

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECANICA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS DE GRADO

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPERACIONES EN MÉTODOS Y TIEMPOS
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE
GALLETA Y CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FÉNIX”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

ROSA CECILIA CARGUA LÓPEZ

DOLORES ISABEL GAVILÁNES REINOSO

Riobamba – Ecuador

2009

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVOOctubre 1ro, del 2009Yo, **GEOVANNY NOVILLO A.** recomiendo que la Tesis preparada por:**ROSA CECILIA CARGUA LÓPEZ**

Titulada:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPERACIONES EN MÉTODOS Y TIEMPOS PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE GALLETA Y
CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo A

f) Decano de la Facultad de Mecánica

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Victor Marcelino Fuertes

f) Director de tesis

Ing. José Samaniego C

f) Asesor de Tesis

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVOOctubre 1ro, del 2009Yo, **GEOVANNY NOVILLO A.** recomiendo que la Tesis preparada por:**DOLORES ISABEL GAVILANES REINOSO**

Titulada:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPERACIONES EN MÉTODOS Y TIEMPOS PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE GALLETA Y
CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo A

f) Decano de la Facultad de Mecánica

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Victor Marcelino Fuertes

f) Director de tesis

Ing. José Samaniego C

f) Asesor de Tesis

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CARGUA LÓPEZ ROSA CECILIA**TÍTULO DE LA TESIS:** “DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPERACIONES EN MÉTODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE GALLETA Y CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX”**Fecha de Exanimación:** Octubre 1ro, del 2009**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Geovanny Novillo A (Presidente Trib. Defensa)			
Ing. Víctor .M .Fuertes A. (Director de Tesis)			
Ing. José Samaniego C. (Asesor)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Geovanny Novillo A

f) Presidente del Tribunal

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: GAVILANES REINOSO DOLORES ISABEL

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPERACIONES EN MÉTODOS Y TIEMPOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE GALLETA Y CARAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX”

Fecha de Exanimación: Octubre 1ro, del 2009

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Geovanny Novillo A (Presidente Trib. Defensa)			
Ing. Víctor .M .Fuertes A. (Director de Tesis)			
Ing. José Samaniego C. (Asesor)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Geovanny Novillo A

f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) Cargua López Rosa Cecilia

f) Gavilanes Reinoso dolores Isabel

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial, por dotarnos de enseñanzas valederas para nuestra profesión.

A nuestro Director Ing. Marcelino Fuertes y Asesor Ing. José Samaniego por orientarnos con sus valiosos y oportunos conocimientos.

A Industrias Alimenticias Fénix, la misma que nos abrió sus puertas para el desarrollo de nuestro trabajo y su predisposición a colaborarnos por intermedio de su Gerente Ing. Fabricio Vaca.

Rosa Cargua López

Dolores Gavilanes Reinoso

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de todo el trayecto de esta carrera, ya que sin ellos no hubiera sido posible alcanzarla.

Rosa Cargua López

A mis padres y hermanos quienes en todo momento me brindaron su apoyo y comprensión para obtener este gran sueño en mi vida.

Dolores Gavilanes Reinoso

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PAG</u>
1. Generalidades	
1.1 Justificación y objetivos.....	1
1.2 Antecedentes.....	1
1.2.1 Justificación técnico- económica.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
2 MARCO TEÓRICO	
2.1 Gestión de operaciones.....	4
2.2 Breve resumen de normas B.P.M. para industrias alimenticias.....	4
2.3 Producción y productividad.....	7
2.4 Métodos y tiempos de trabajo.....	7
2.4.1 Método de trabajo.....	7
2.4.2 Generalidades.....	7
2.4.3 Definición.....	8
2.4.4 Propósito de la medición.....	8
2.4.5 Estándar de tiempo.....	9

2.4.6 Tiempo observado.....	9
2.4.7 Tiempo representativo (TR).....	11
2.4.8Tiempo normal (TN).....	12
2.4.8.1Tiempo tipo (TP).....	12
2.4.8.2 Tiempo suplemento.....	13
2.5 Ergonomía.....	14
2.6 Rendimiento.....	14
2.7 Diagrama de procesos.....	14
2.7.1 Diagrama de recorrido.....	18
2.7.2 Diagrama hombre- máquina.....	18
2.7.3 Diagrama de operaciones.....	19
2.7.3.1Estudio de movimientos.....	20
2.7.3.2 Movimientos fundamentales.....	20
2.8 Estudio de micromovimientos.....	27
2.9 Distribución de planta.....	27
2.10 Instalaciones industriales.....	28
2.11. Seguridad e higiene industrial.....	33
2.11.1. Normalización de los colores de seguridad.....	36
2.11.2. Colores de seguridad (NCH 1410).....	40
2.11.3. Significado y aplicación de los colores de seguridad.....	42
2.11.4. Identificación de sistemas de tuberías.....	45

2.11.4.1. Métodos de identificación.....	45
2.11.4.2. Clasificación de materiales y designación de colores.....	46

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

3.1 Reseña Histórica de la empresa.....	48
3.2 Estructura administrativa.....	49
3.2.1 Estructura organizacional actual de la empresa fénix.....	49
3.2.2 Organigrama estructural industrias alimenticias fénix (actual).....	50
3.2.3 Organigrama funcional industrias alimenticias fénix (actual).....	51
3.3 Producto que fabrica.....	52
3.4 Análisis del proceso productivo.....	53
3.5. Personal de producción.....	57

4. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

4.1 Procesos de administración de la producción.....	58
4.2 Control de la producción.....	58
4.3 Planificación de la producción.....	58
4.4 Despacho de materiales.....	59
4.5 Control de calidad de los procesos de producción.....	63
4.5.1 Materias primas e ingredientes en la elaboración de galleta.....	64
4.5.1.1 Especificaciones de las materias primas e ingredientes para la elaboración de las galleta.....	64

5. ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA EN LAS LINEAS DE GALLETA Y CARAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX

5.1 Estudio del método actual de trabajo.....	66
5.1.1 Distribución actual de la planta (layout).....	66
5.1.1.1 Descripción del proceso de galletas fénix.....	66
5.1.1.2 Descripción del proceso de caramelo.....	73
5.1.1.3 Diagrama de proceso actual galletas fénix.....	76
5.1.1.4 Diagrama de proceso actual caramelo.....	79
5.1.1.5 Diagrama hombre- máquina actual galleta fénix (mezcladora).....	81
5.1.1.6 Diagrama de operaciones actual galleta fénix.....	99
5.1.1.7 Diagrama de operaciones actual de caramelo	102
5.1.1.8 Diagrama de recorrido actual de galleta y caramelo.....	104

5.2 Condiciones actuales de trabajo galleta fénix.....	105
5.2.1. Factores de actuación.....	105
5.2.2. Condiciones actuales de trabajo caramelo.....	115
5.2.3 Distribución actual de los puestos de trabajo galleta fénix.....	116
5.2.4 distribución actual de los puestos de trabajo caramelo.....	117
5.3 Estudio de tiempos Actuales de Trabajo.....	118
5.3.1 Hoja de observación de tiempos.....	119
5.3.2 Determinación tiempo normal galleta fénix.....	120
5.3.3 Determinación tiempo normal caramelo.....	121
5.4 Relación de puestos de trabajo galleta fénix.....	122
5.4.1 Relación de puestos de trabajo caramelo.....	123
5.4.2 Chitefol actual galleta fénix.....	124
5.4.3 Chitefol actual caramelo.....	125

6.PROPUUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE OPERACIONES EN LAS LINEAS DE PRODUCCION DE GALLETA Y CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX.

6.1 Propuesta del mejor método de trabajo.....	126
6.1.1 Organigrama estructural de industrias alimenticias fénix.....	126
6.1.2 Organigrama funcional de industrias alimenticias fénix.....	127
6.1.3 Organigrama posicional industrias alimenticias fénix.....	128
6.2 Detalle de organigrama funcional.....	129
6.2.1 Control de la producción.....	135
6.3 Pruebas realizadas en punto galleta fénix.....	136
6.4 Diagrama de proceso propuesto galleta fénix.....	138

6.4.1 Diagrama de proceso propuesto caramelo.....	142
6.4.2 Diagrama de hombre-máquina propuesto galleta fénix.....	143
6.4.3 Diagrama de operaciones propuesto galleta fénix	147
6.4.4 Diagrama de operaciones propuesto caramelo.....	149
6.4.5 Diagrama de recorrido propuesto galleta y caramelo.....	150
6.4.6 Comprobación de análisis de operación.....	151
6.5 Condiciones de trabajo propuesta.....	155
6.5.1 Condiciones.....	155
6.6 Puesto de trabajo propuesto.....	159
6.6.1 Distribución de puestos de trabajo.....	161
6.7 Estudio de tiempos propuestos de trabajo.....	163
6.7.1 Determinación de tiempo suplemento.....	163
6.7.2 Determinación del tiempo tipo propuesto galletas.....	169
6.7.2.1 Determinación del tiempo tipo propuesto caramelo.....	169
6.8 Seguridad e higiene en los puestos de trabajo.....	170
6.9 Relación de puestos de trabajo galleta fénix.....	182
6.9.1 Relación de puestos de trabajo caramelo.....	185
6.9.2 Diagrama de proximidad galleta fénix.....	187
6.9.3 Diagrama de proximidad caramelo.....	188
6.9.4 Areas de puestos de trabajo galleta fénix.....	189
6.9.5 Areas de puestos de trabajo caramelo.....	189

6.9.6 Distribucion final propuesta.....	190
---	-----

6.10 Costos de producción.....	191
--------------------------------	-----

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones.....	208
-----------------------	-----

7.2 Recomendaciones.....	218
--------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	219
-------------------	-----

LINKOGRAFIA.....	220
------------------	-----

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.2 Antecedentes

Formar la Fábrica “El Cóndor”, surgió de la iniciativa de Lisandro y Maximiliano Vaca quienes, después traspasaron la fábrica a Fernando Vaca, quien constituyó la segunda generación. Actualmente la empresa se halla dividida estratégicamente en dos partes: Industrias “El Cóndor” e “Industrias Alimenticias Fénix” empresa que es objeto de este estudio.

En el año 2002 la Empresa participó en un Programa de Mejoramiento Continuo de Calidad y Competitividad. En Marzo de 2008, traslada todas sus instalaciones al Parque Industrial Ambato.

Hoy, cuenta con las siguientes líneas productivas: confites, caramelos, galletas, se debe recalcar que cada una de las líneas productivas en mención se elaboran con maquinaria independiente; siendo la de mayor demanda, la producción de galletas de vainilla y caramelo por su tradicional sabor.

Industrias FENIX, se ha visto en la necesidad de contar con la certificación de las Normas ISO 9001- 2000, con el objetivo de proyectarse a futuras exportaciones y expansión de mercado, previo a ello deber cumplir con la certificación de las “Normas

de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)”, las mismas que tienen varios requerimientos, haciendo énfasis en lo que se refiere al buen estado de las instalaciones y personal que labora, para garantizar de esta manera su excelente elaboración y calidad en los productos alimenticios.

1.2.1 Justificación Técnico- Económica

La presente investigación se realiza considerando la necesidad que tiene la empresa para ampliar su mercado dentro y fuera del país; razón por lo cual, su prioridad es mejorar la productividad para lograr mayor competitividad. Este objetivo se conseguirá a través de la aplicación de un estudio y análisis de la organización productiva actual en sus diversas líneas productivas de galletas y caramelo; para posteriormente preparar el diseño de la nueva organización productiva de la Empresa, en las líneas ya mencionadas, complementando con las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que conduzcan al mejoramiento de la eficiencia, optimización de la producción, mayor competitividad y rentabilidad, asegurando a través de los nuevos métodos, la seguridad de las condiciones de trabajo y preservación del medio ambiente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar un Sistema de Operaciones en Métodos y Tiempos para Mejorar la Productividad en las líneas de Producción de Galleta y Caramelo en Industrias Alimenticias FENIX.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un Estudio del Proceso Productivo Actual en las Líneas de Producción de Galleta
- Proponer el diseño de un Sistema de Operaciones en Métodos y Tiempos en las líneas de Producción de Galleta y Caramelo.
- Analizar la Factibilidad para Reducir Costos de Producción con la aplicación del nuevo Sistema de Operaciones.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Gestión de operaciones¹

Es el conjunto de reglas y preceptos, que se toman en cuenta para el desarrollo y avance de la industria, abarca métodos, tiempos, diseño, administración, siendo éstos, factores de vital importancia dentro de una planta de procesos, cualquiera que fuese el producto que fabricaran.

Los administradores de operaciones, son los responsables de la producción de los bienes o servicios de las organizaciones, son ellos quienes toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se utilizan. La administración de operaciones es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones como.

- Proceso
- Capacidad
- Inventarios
- Fuerza de trabajo
- Calidad

2.2 Breve resumen de normas “BPM” para industrias alimenticias.

¹ NORMAS (BPM), Buenas Prácticas de Manufactura Año 2007

En base a la Constitución Política y el Código de la Salud, establecen el reglamento de Registro y Control Sanitario sobre Certificación de Operación de la planta procesadora en la utilización de buenas prácticas de manufactura con la finalidad de que la industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas que facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización acorde a los avances científicos y tecnológicos.

Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M): Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Esta norma toma en cuenta el proceso tecnológico, recorre la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas e insumos para obtener el alimento, esto incluye la operación de envasado y embalaje del producto terminado.

El diseño sanitario se refiere al conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos. Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y contruidos en armonía con la naturaleza de operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento reduciendo al mínimo el riesgo de contaminación, permitiendo que el diseño y distribución de las áreas sea de fácil limpieza y desinfección.

La construcción de estos espacios deberá permitir la operación y mantenimiento de los equipos, así como el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos, siendo las áreas inteligentemente distribuidas y señaladas siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es desde la recepción de materia prima hasta el despacho del alimento terminado.

Los utensilios deben ser contruidos con materiales que no entren en contacto con substancias tóxicas evitándose el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.

En cuanto a los requisitos higiénicos de fabricación, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con el alimento debe mantener la higiene y el cuidado personal, estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad completa de su manipulación, usando las medidas de protección necesarias por su participación directa e indirecta en la fabricación del producto.

En lo referente al proceso de producción citaremos el enunciado de forma textual:

“La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos se apliquen correctamente y se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.” “La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las

operaciones efectuadas incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias”

2.3 Producción y productividad.

Productividad

Se denomina así a la producción obtenida con relación a algunos elementos utilizados para obtenerla.

Productividad Actual Galleta

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de elementos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{17971}{4}$$

$$\text{Productividad} = 4492 \text{ Fundas}$$

Productividad Actual Caramelo

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de elementos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{6300}{5}$$

$$\text{Productividad} = 1260 \text{ Fundas}$$

2.4 Métodos y tiempos de trabajo.

2.4.1 Método de trabajo

2.4.2 Generalidades

La medición del trabajo y el estudio de métodos tienen sus raíces en la actividad de la administración científica. Frederick Taylor mejoró los métodos de trabajo mediante el estudio detallado de movimientos y fue el primero en utilizar el cronómetro para medir el trabajo. Un estándar determina la cantidad de salida esperada de producción de un trabajador y se utiliza para planear y controlar los costos directos de mano de obra.

2.4.3 Definición.

La ingeniería de métodos se define como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto, con miras a introducir mejoras que faciliten la realización del trabajo y que permitan que éste se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida; por lo tanto el objetivo final de la ingeniería de métodos, es el incremento en las utilidades de la empresa.

2.4.4 Propósitos de la medición del trabajo.

La medición del trabajo se puede utilizar para diferentes propósitos. Es responsabilidad del gerente de operaciones definir este propósito y asegurar el uso de técnicas apropiadas para medir el trabajo.

1. *Evaluar el comportamiento del trabajador.* Se lleva a cabo comparando la producción real durante un período de tiempo dado, con la producción estándar determinada por la medición del trabajo.
2. *Planear las necesidades de la fuerza de trabajo.* Para cualquier nivel dado de producción futura, se puede utilizar la medición del trabajo y así conocer el número de mano de obra requerido.
3. *Determinar la capacidad disponible.* Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo y proyectar la capacidad disponible.
4. *Determinar el costo o el precio de un producto.* Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo, son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precio. En la mayoría de las organizaciones, el cálculo exitoso del precio es crucial para la sobrevivencia del negocio.
5. *Comparación de métodos de trabajo.* Cuando se consideran diferentes métodos para un trabajo, la medición del trabajo puede proporcionar la base para la comparación de la economía de los métodos; ésta es la esencia de la administración científica, el idear el mejor método con base en estudios rigurosos de tiempo y movimiento.
6. *Facilitar los diagramas de operaciones.* Uno de los datos de salida para todos los diagramas de sistemas es el tiempo estimado para las actividades de trabajo; este dato es derivado de la medición del trabajo
7. *Establecer incentivos salariales.* Bajo incentivos salariales, los trabajadores reciben más paga por más producción. Para reforzar estos planes de incentivos se usa un estándar de tiempo que define al 100% la producción.

2.4.5 Estándar de tiempo.

Un estándar se puede definir formalmente como una cantidad de tiempo que se requiere para ejecutar una tarea o actividad, cuando un operador capacitado trabaja a un paso normal con un método preestablecido.

2.4.6 Tiempo observado.

Generalidades.

Esta técnica de Organización, sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.

Conocer el tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo, es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social; de la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación.

Relación con la maquinaria.

Esta relación permite, controlar el funcionamiento de las máquinas, departamentos; conocer el porcentaje de paradas y sus causas; para programar la carga de las máquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios

de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costes de mecanizado, etc.

En relación con el personal.

Para determinar el número de operarios a ser utilizados, establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costes de mano de obra como base de los incentivos directos e indirectos, etc.

En relación con el producto.

Para comparar diseños, establecer presupuestos, programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material, etc.

El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determinar el denominado *tiempo tipo o tiempo estándar*, entendiendo como tal, el tiempo que necesita un trabajador cualificado para ejecutar la tarea a medir según un método definido.

Este tiempo tipo, (T_p), comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal; sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para

recuperarse de la fatiga que le proporciona su ejecución y para sus necesidades personales.

2.4.7 Tiempo representativo (TR).

Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).

El factor de ritmo (FR).

Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, al existir operarios rápidos, normales y de ritmo bajo, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal y conocedor de dicha tarea.

2.4.8 Tiempo normal (TN).

Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

Su valor se determina al multiplicar TR por FR:

$$TN = TR \times FR = Cte.$$

y, debe ser constante por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

2.4.8.1 Tiempo tipo (TP).

Cronometraje.

El cálculo de tiempo de trabajo por medio del cronómetro, es el sistemas más utilizado en las industrias.

Es preciso calcular los siguientes factores:

TR = Tiempo medido con el reloj, que en este caso será el cronómetro

FR = Factor de Ritmo, definido anteriormente

TN = Tiempo Normal, y

K Suplementos,

El cronometraje es el procedimiento más utilizado por las industrias para calcular los *tiempos tipo* de las diversas tareas. Su determinación se realiza según la conocida expresión:

$$Tp = TR \times FR \times (1 + K)$$

Siendo el significado de los diversos factores la explicada anterioridad, es decir:

Tp = tiempo tipo

TR = tiempo de reloj

FR = factor de ritmo

K = suplemento de trabajo.

Posteriormente emplearemos el factor

TN = Tiempo Normal cuyo valor es:

$$TN = TR \times FR$$

Proceso del cronometraje.

La técnica empleada para calcular el tiempo tipo de una tarea determinada consiste, en descomponerla en las diversas partes que la forman, denominadas elementos, y calcular cada uno de ellos. La suma de los *tiempos tipo* elementales determinan el valor del tiempo de la tarea.

2.4.8.2 Tiempo suplemento.

- Los suplementos de trabajo (K).

Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo en forma presencial por su misma condición de *ser humano*, es preciso realizar algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por trabajo; y, para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

$$\text{Suplementos} = TN \times K = TR \times FR \times K$$

2.5 Ergonomía.

La Ergonomía es el estudio de las características, formas y dimensiones de los elementos que rodean a un hombre, con el objetivo de conseguir su mayor comodidad y desenvolvimiento.

La información obtenida gracias al estudio de Ergonomía es muy valiosa para proyectar las máquinas, puestos de trabajo y ambientes, que se ajusten de la manera más adecuada al hombre.

2.6 Rendimiento.

Es la necesidad de medir el trabajo, ésta es una tarea de la dirección, ver que sus empleados no realicen un trabajo inútil e innecesario, todas las operaciones deben ser objeto de un análisis detenido que permita encontrar el mejor método para cada una de ellas, siempre que sea posible, se debe medir el trabajo e indicar al empleado cual es el trabajo normal de un día para su tarea.

La manera más eficaz de medir el trabajo, consiste en hacerlo en términos de cantidad de trabajo realizado por día.

2.7 Diagrama de procesos².

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un proceso o un procedimiento; identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se

² FUERTES, Marcelino, Ingeniería de Métodos, Técnicas de estudio de métodos y tiempos, pgs. 8,9

considera necesaria para el análisis, tales como: distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado, en cinco grupos. Estas se conocen bajo los términos de *operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes*.

El diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o de las operaciones en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala además la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal.

Antes de que se pueda mejorar un diseño o proponer uno diferente se deberá examinar primero los dibujos que indican el diseño actual del producto. Análogamente, antes de que sea posible mejorar un proceso de manufactura conviene elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema, y determinar en qué áreas existen las mayores posibilidades de mejoramiento. El diagrama de operaciones de proceso permite exponer con claridad el problema pues si no se plantea correctamente un problema difícilmente podrá ser resuelto.

Descripción y simbología de actividades.

Operación.

Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo, o se está preparando para otra *operación, transporte, inspección o almacenaje*. Una operación también ocurre cuando se está proporcionando o recibiendo información o se está planificando algo, se representa mediante *un círculo*.

Transporte.

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando estos movimientos forman parte de una operación o inspección, se identifican con el símbolo de *una flecha rellena*.

Inspección.

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características. Se identifican con *un cuadrado*.

Demora.

Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado. Se representa *con una D*.

Almacenaje.

Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.

Actividad combinada.

Es cuando se desea indicar actividades conjuntas realizadas por el mismo operario, y en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (*operación e inspección*) se combinan con el *círculo inscrito en el cuadro*.

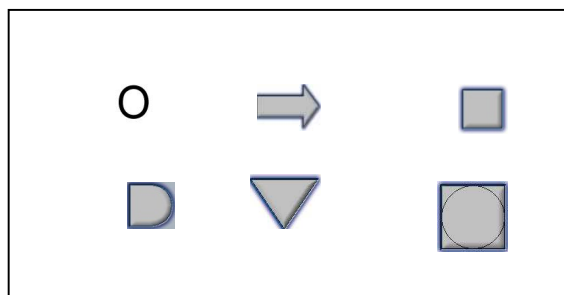


Figura I: Simbología de Actividades

2.7.1 Diagrama de recorrido.

El diagrama de circulación se utiliza para complementar el análisis del proceso; se traza tomando como base un plano a escala de la fábrica en donde se indican las máquinas y demás instalaciones fijas; sobre este plano se dibuja la circulación del proceso levantando utilizando para ello los mismos símbolos empleados en el diagrama del proceso.

Algunas veces esta información sirve para desarrollar un nuevo método. Por ejemplo, antes de que pueda acortarse un transporte es necesario ver o visualizar dónde habría sitio para agregar una instalación o dispositivo que permita disminuir la distancia; asimismo, es útil considerar posibles áreas de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de inspección y puntos de trabajo. La mejor manera de obtener esta información es tomar un plano de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta y trazar en él las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material de una actividad a otra.

2.7.2 Diagrama hombre- máquina.

Se define este diagrama como la representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas, y que permiten conocer el tiempo empleado por cada uno, es decir, conocer el tiempo usado por los hombres, y, el utilizado por las máquinas.

Con base en este conocimiento se puede determinar la eficiencia de los hombres y de las máquinas para aprovecharlos al máximo. El diagrama se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una sola estación de trabajo a la vez. Además, aquí el tiempo es indispensable para llevar a cabo el balance de las actividades del hombre y su máquina.

2.7.3 Diagrama de operaciones.

Un diagrama del proceso de la operación, es una representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales dentro del proceso, y el orden de las inspecciones y de todas las operaciones, se exceptúan las que incluyen la manipulación de los materiales; puede además comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis, por ejemplo el tiempo requerido, la situación de cada paso.

Los objetivos de los diagramas de las operaciones del proceso, son proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática. Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Todo esto con la finalidad de disminuir las demoras, comparar dos métodos, estudiar las operaciones para eliminar el tiempo improductivo. Finalmente, estudiar las operaciones y las inspecciones en relación unas con otras dentro de un mismo proceso.

2.7.3.1 Estudio de movimientos

Es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes, y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción.

Debido a su costo elevado, el método de micro movimientos resulta generalmente práctico sólo en el caso de trabajos de mucha actividad, cuya duración y repetición son grandes.

2.7.3.2 Movimientos fundamentales.

El concepto de las divisiones básicas de la realización del trabajo se aplica a todos los trabajos productivos ejecutados por las manos de un operario. Gilbreth denominó "therblig" (su apellido deletreado al revés) a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas.

Nombre del therblig	Símbolo Adoptado	Símbolo en inglés	Color distintivo	Símbolo gráfico
Buscar	B	S (Search)	negro	
Seleccionar	SE	SE (Select)	gris claro	
Tomar (o asir)	T	G (Grasp)	rojo lago	
Alcanzar	AL	RE (Reach)	verde olivo	
Mover	M	M (Move)	verde	
Sostener	SO	H (Hold)	Ocre dorado	
Soltar	SL	RL (Release)	Carmin	
Colocar en posición	P	P (Position)	Azul	
Precolocar en posición	PP	PP (Pre-position)	Azul cielo	
Inspeccionar	I	I (Inspect)	Ocre quemado	
Ensamblar	E	A (Assemble)	Violeta oscuro	
Desensamblar	DE	DA (Disassemble)	Violeta claro	
Usar	U	U (Use)	Púrpura	
Demora (o retraso) inevitable	DI	UD (Unavoidable delay)	Amarillo ocre	
Demora (o retraso) evitable	DEv	AD (Avoidable delay)	Amarillo limón	
Planear	PL	PL (plan)	Castafío o café	
Descansar	DES	R (Rest to overcome fatigue)	Naranja	

Figura II: Simbología de movimientos fundamentales

1.- Buscar.

Es el elemento básico en la operación de localizar un objeto. Es la parte del ciclo durante el cual los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza en el instante en que los ojos se dirigen o mueven en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan en el objeto encontrado.

2.- Seleccionar.

Este es el *therblig* que se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejantes este *therblig* sigue generalmente al de buscar y es difícil determinar exactamente.

3.-Tomar (o asir).

Este es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para asirla en una operación. El "tomar" es un *therblig* eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque en muchos casos se puede mejorar. Comienza cuando los dedos de una o de ambas manos empiezan a cerrarse alrededor de un objeto para tener control de él, y termina en el instante en que se logra el control. El "tomar" casi siempre va precedido de "alcanzar" y seguido de "mover".

4.- Alcanzar.

El *therblig* "alcanzar" corresponde al movimiento de una mano vacía sin resistencia hacia un objeto o retirándola de él. La división básica "alcanzar" se denominaba "transporte en vacío" en la lista original de Gilbreth. Sin embargo, la mayor parte de los especialistas en métodos aceptan, en la actualidad, el término más breve. "Alcanzar" principia en el instante en que la mano se mueve hacia un objeto o sitio, y finaliza en cuanto se detiene el movimiento al llegar al objeto o al sitio.

5.- Mover.

Es la división básica que corresponde al movimiento de la mano con carga. Esta última puede ser en forma de presión. "Mover" se denominó en un principio "transporte con carga". Este therblig comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, y termina en el instante en que el movimiento se detiene al llegar a su destino. Mover está precedido casi siempre de asir y seguido de soltar o de colocar en posición.

6.- Sostener.

Esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil. "Sostener" es un therblig ineficiente y puede eliminarse, por lo general, del ciclo de trabajo, diseñando una plantilla o dispositivo de sujeción que sostenga la pieza que se trabaja en vez de tener que emplear la mano. Además, difícilmente es la mano un dispositivo eficiente para sostener, por lo que el analista de métodos debe estar siempre alerta para evitar que el "sostener" sea parte de una asignación de trabajo. El sostener comienza en el instante en que una mano ejerce control sobre el objeto, y termina en el momento en que la otra completa su trabajo sobre el mismo.

7.- Soltar.

Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto. "Soltar" es el therblig que se ejecuta en el más breve tiempo, y es muy poco lo que puede hacerse para alterar el tiempo en que se realiza este therblig objetivo.

El "soltar" comienza en el momento en que los dedos empiezan a separarse de la pieza sostenida, y termina en el instante en que todos los dedos quedan libres de ella. Este therblig va casi siempre precedido por mover o colocar en posición y seguido por alcanzar.

8.- Colocar en posición.

Es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio específico.

El therblig "colocar en posición" tiene efecto como duda o vacilación mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo puede ejecutarse con más facilidad, de hecho, colocar en posición puede ser la combinación de varios movimientos muy rápidos. El situar una pieza en un dado o matriz sería un ejemplo típico de colocar en posición.

9.- Precolocar en posición.

Este es un elemento de trabajo que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite. La precolocación en posición ocurre frecuentemente junto con otros therbligs, uno de los cuales suele ser mover.

Es la división básica que dispone una pieza de manera que quede en posición conveniente a su llegada. Es difícil medir el tiempo necesario para este elemento, ya que es un therblig que difícilmente puede ser aislado.

10.- Inspeccionar.

Este therblig es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el trabajador que efectúa la operación.

Se lleva a cabo una inspección cuando el fin principal es comparar un objeto dado con un patrón o estándar.

12.- Desensamblar.

Este elemento es precisamente lo contrario de ensamblar. Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas. Esta división básica generalmente va precedida de asir y

suele estar seguida por mover o soltar. El desensamble es de naturaleza objetiva y las posibilidades de mejoramiento son más probables que la eliminación del therblig. El desensamble comienza en el momento en que una o ambas manos tienen control del objeto después de cogerlo, y termina una vez que finaliza el desensamble, que generalmente lo evidencia el inicio de mover o soltar.

13.- Usar.

Este therblig es completamente objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto, durante la parte del ciclo en que se ejecuta trabajo productivo.

14.- Demora (o retraso) inevitable.

La dilación inevitable es una interrupción que el operario no puede evitar en la continuidad del trabajo. Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentado por una o ambas manos, según la naturaleza del proceso.

15.- Demora (o retraso) evitable.

Todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente, se clasifica bajo el nombre de demora o retraso evitable.

16.- Planear.

El therblig "planear" es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir. Planear puede aparecer en cualquier etapa del ciclo y suele descubrirse fácilmente en forma de una vacilación o duda, después de haber localizado todos los componentes.

17.- Descansar (o hacer alto en el trabajo).

Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga. La duración del descanso para sobrellevar la fatiga variará, como es natural, según la clase de trabajo y según las características del operario que lo ejecuta.

2.8 Estudio de micromovimientos.

El estudio de micro movimientos es la técnica más refinada que puede emplearse en el análisis de un centro de trabajo existente. Se utiliza el término *estudio de micro movimientos* para designar el estudio detallado de movimientos empleando las técnicas

de videograbación. Cada toma o impresión de película se llaman cuadros y se proyectan y estudian primero en forma independiente, después en forma colectiva en los cuadros sucesivos.

El concepto de la división básica de los movimientos, *o therblig*, generalmente tienen mayor importancia en el estudio de *micro movimientos* que en el *estudio visual*, ya que cualquier clase de trabajo puede descomponerse más fácilmente en los elementos básicos por medio del análisis de cuadro por cuadro, para el caso de los estudios visuales de movimientos.

2.9 Distribución de planta³.

Cuando se usa el término distribución en planta, se alude a veces a la disposición física ya existente, otras veces a una distribución proyectada frecuentemente al área de estudio ó al trabajo de realizar una distribución en planta. Para llevar a cabo lo antes expuesto se desarrollarán las generalidades del estudio, en donde se analizarán aspectos como:

El Marco Teórico de la distribución en planta, en el cual se tendrá un marco básico de referencia; *El contexto de la industria*, relativo al estudio, donde se conocerán aspectos generales tales como el desarrollo tecnológico; *la industria del producto* que contiene la descripción comercial del mercado y los materiales del producto en estudio, *la estructura del proceso* donde se conocerá maquinaria, equipo y herramientas, las áreas de producción, puestos de trabajo, ruta de producción, continuando con las consideraciones de seguridad e higiene ocupacional que tendrá la planta, y se finalizará

³ www.clase-virtual.org. Ingeniería de plantas.

con la políticas generales, donde se consideran los días laborales anuales y la jornada de trabajo.

2.10 Instalaciones industriales.

Existen instalaciones Eléctricas, Mecánicas, Civiles, cada una de ellas con diferentes normativas para su utilización.

Instalaciones eléctricas.

Se utilizarán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de La Entidad, encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras así como las instrucciones de la Interventora.

Disposiciones generales.

Planeamiento: Toda instalación eléctrica será debidamente planeada y proyectada, antes de iniciarse la revisión y conexión definitiva, deberá tener los planos debidamente aprobados por La Entidad.

La instalación se compondrá de las siguientes partes:

- Acometida secundaria. Es decir los conductores desde las líneas exteriores hasta el contador.

- Aparatos de control. Medida y aparatos de protección.
- Circuitos. Para alumbrado, calefacción, y fuerza motriz, de acuerdo con el proyecto.
- Lámparas. Para el servicio de alumbrado.

Certificado de idoneidad.

Los electricistas (operarios), electrotécnicos y los ingenieros electricistas deben acreditarse debidamente ante La Entidad de acuerdo con el reglamento de ésta.

Revisiones.

La Entidad se reserva el derecho de vigilar el proceso de instalación eléctrica para que ésta se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas en el presente reglamento. Antes de darle la aprobación de una instalación, La Entidad hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado.

El rechazo de una instalación mal ejecutada por uso de materiales de mala calidad, por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica que el constructor deberá ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias para cumplir con las normas de construcción internacional, nacional y de La Entidad. Las fallas que pudieren ocurrir en las instalaciones ya aprobadas, no implican responsabilidad alguna para La Entidad.

Mano de Obra.

En los planos se indicarán por medio de cuadros y diagramas de tablero, el número y capacidad de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.

Materiales.

Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones, aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por La Entidad y que sean de diseño y fabricación apropiada para las circunstancias.

Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a los que se refiere el reglamento, cumplirán con las normas ICONTEC o en su defecto el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo, además, el visto bueno de La Entidad y deberán usarse dentro de los ítems que se les especifique. Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción de La Entidad y serán suministradas por el Contratista.

Calibres.

Todos los calibres de conductores están indicados de acuerdo con el American Wire Gadge (AWG).

Sitios para el equipo eléctrico.

Debe proveerse siempre de espacio suficiente para trabajar alrededor del equipo eléctrico. Además, se proporcionará la iluminación adecuada. Los locales no deben ser húmedos ni estar en contacto con otros agentes que puedan dañarlos.

Empalmes.

Los conductores serán unidos o empalmados de manera que queden mecánica y eléctricamente seguros sin soldadura, salvo, cuando se empleen uniones especiales, deberán soldarse con un metal fundible. Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores quedarán protegidos por un material de la misma capacidad aislante que los conductores.

Aislamiento.

Todo el alambrado de una instalación será colocado de tal manera que el sistema no presente cortos ni contactos con tierra, tiene algunas excepciones.

Equipos.

Los equipos y dispositivos de control que se coloquen, deberán cumplir con los requisitos y características que fijen en el proyecto y/o que a prueba del fabricante de el visto bueno el supervisor, en caso no limitativo podrán ser:

a).- Instalaciones de gas.

- 01 Tanques estacionarios.
- 02 Tanques portátiles.
- 03 Reguladores de presión.
- 04 Medidores de flujo.

b).- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

- 01 Tinacos.
- 02 Lavabos.
- 03 Mingitorios.
- 04 Fregaderos.
- 05 Vertederos.
- 06 Inodoros (w.c).
- 07 Tinas.
- 08 Regaderas.
- 09 Regaderas de presión.
- 10 Filtros.
- 11 Calentadores.
- 12 Bombas.
- 13 Coladeras.

14 Llaves.

15 Válvulas.

16 Accesorios.

2.11 Seguridad e higiene industrial⁴.

La mayor parte de las lesiones son resultado de accidentes ocasionados por una situación riesgosa, un acto peligroso o una combinación de los dos. La situación riesgosa se refiere al ambiente físico. Esto implica el equipo utilizado y *todas las* condiciones físicas que rodean el lugar de trabajo, los peligros pueden provenir de la falta de vigilancia o una protección inadecuada en el equipo, la localización de las máquinas, el estado de las zonas de almacenamiento y la condición general del edificio.

Algunas consideraciones generales de seguridad relacionadas con el edificio involucran la capacidad adecuada de carga sobre el piso. Esto es especialmente importante en áreas de almacenamiento donde las sobrecargas causan muchos accidentes graves. Los indicios de peligro por sobrecarga son grietas en muros o plafones, vibración excesiva y desplazamientos de miembros estructurales.

Pasillos, escaleras y otros sitios de paso se deben ser examinados periódicamente para cerciorarse de que están libres de obstáculos, de que no presenten irregularidades y de que no existan sustancias aceitosas u otras semejantes que pudieran originar resbalones, tropiezos y caídas. Las escaleras deben tener un ángulo de inclinación de 30° a 35°, con huella o anchura de peldaño de aproximadamente 24cm (9½ plg). Los peraltes o alturas de escalón no deben exceder de 20 cm (8 plg). Toda escalera debe estar provista de pasamano, tener por lo menos 108 lux (10 pie-bujías) de iluminación y estar pintada de

⁴ CAMPOS, Gustavo, seguridad ocupacional, seguridad e higiene industrial en las empresas, pg. 54,55

color claro. La empresa deberá contar con extinguidores o extintores, sistemas de aspersión y conjuntos de mangueras y tomas adecuadas.

Los pasillos deben ser rectos y bien delimitados, con esquinas redondeadas o diagonales en los puntos de vuelta. La instalación inicial de un número suficiente de luminarias no asegura una iluminación adecuada. Se requiere un servicio continuo de mantenimiento para asegurar que se tenga la limpieza periódica de las luminarias y la sustitución de las unidades inservibles.

Los colores se deben utilizar para marcar condiciones peligrosas. Las recomendaciones que acerca de los colores de conformidad con las normas OSHA.

Las máquinas-herramientas deben contar con protección satisfactoria, de manera que sea remota la probabilidad de lesiones mientras se opera una maquina. El problema es que hay muchos casos en los que se puede proteger bien una instalación de trabajo pero en otros no. Estos son los casos en los que el analista debe ejercer acción inmediata para ver que se proporcione una guarda y que sea utilizada eficaz y permanentemente.

Además de las providencias necesarias para proteger la instalación de trabajo en el punto de peligro, el analista debe cuidar que el operario tenga la protección adecuada contra accidentes potenciales que resultan del uso de la herramienta. Para controlar tales accidentes se requiere que la administración de la fábrica tome las medidas necesarias para:

Adiestrar operarios en el uso correcto y seguro de las herramientas.

Proporcionar la herramienta apropiada para el trabajo a desempeñar.

Conservar la herramienta de modo que siempre esté en condiciones de seguridad.

Asegurar el uso y mantenimiento de las guardas o medios de protección y las prácticas de seguridad necesarios.

Un sistema de control de calidad y mantenimiento debe estar incorporado en el cuarto y en los sitios para guardar herramientas, de manera que se proporcionen siempre herramientas confiables en buenas condiciones de trabajo a los obreros.

Asegurarse de que los métodos de manejo de materiales sean completamente a prueba de descuidos.

Comprobar que el dispensario o puesto de primeros auxilios esté equipados con todos los medios de emergencia necesarios, incluyendo duchas para lavado abundante y baños para ojos.

Proporcionar ventilación adecuada con escape al exterior.

Suministrar al trabajador equipo eficaz de protección personal.

Para evitar explosiones, el analista necesitará impedir el encendido o inflamación y proporcionar sistemas de extracción y ventilación adecuados.

2.11.1 Normalización de los colores de seguridad.

Propósito.

Esta norma está destinada a cumplir el propósito de señalar lo siguiente:

- a) Identificar y advertir condiciones de riesgos físicos.
- b) Identificar y advertir peligros
- c) Identificar equipos y materiales
- d) Demarcar superficies de trabajo y áreas de tránsito
- e) Identificar y localizar equipos de emergencia.

Advertencia.

1.- Los colores de seguridad no eliminan por sí mismo los riesgos y no pueden sustituir las medidas de prevención de accidentes.

2.-Un color mal aplicado puede crear una condición de riesgo al trabajador. El color se utiliza para advertir a las personas, por lo tanto, su aplicación Debe hacerse cumpliendo estrictamente con lo indicado en esta norma.

Color.

Corresponde a cierta característica de la luz, distinta a la de espacio y tiempo, que

son: el flujo luminoso o capacidad de provocar la sensación de brillo, la longitud de onda dominante que produce el matiz y la pureza, que corresponde a la saturación (Comité de colorimetría de la Optical Society of América).

Color de seguridad.

Propiedad específica al cual se le atribuyo un significado o mensaje de seguridad.

Color de contraste.

Color neutral, blanco o negro, usado como contraste en combinación con los colores de seguridad.

Colorimetría.

Medida de intensidad de la coloración de las superficies difusas, los líquidos y los cristales coloreados.

Tubería.

Conducto formado de tubos para transporte de fluidos.

Sistema de tuberías.

Sistemas formados por tuberías de cualquier clase y por sus conexiones, válvulas y revestimientos. Se excluyen expresamente de la aplicación de esta norma las abrazaderas, soportes y otros accesorios de sujeción. (NCH 1979).

Materiales de alto peligro inherente.

Fluidos potencialmente peligrosos para la vida humana o la propiedad.

(NCH. 19.Of1979).

Materiales da bajo peligro inherente⁵.

Fluidos que no son de naturaleza peligrosa para la vida o la propiedad. Están cercanos a temperaturas y presiones ambientales por lo que las personas que trabajan en sistemas de tuberías que conducen estos materiales corren poco riesgo aun cuando el sistema no haya sido vaciado. (Nch. 19.Of1979).

⁵ NORMAS OSHA, código de colores.

Materiales y equipos de protección contra incendios.

Fluidos para la protección contra el fuego y combate de incendios. Se incluyen: agua, anhídrido carbónico, espuma química, etc. Nch. 19.Of1979).

Riesgo primario.

Es el riesgo asociado a un cilindro de gas comprimido, y se refiere al estallido de recipiente, por aumento de la presión interior. (NCH 1377 Of 90).

2.11.2 Colores de seguridad (NCH 1410).

Los colores asignados a seguridad son los siguientes:

ROJO	
NARANJA	
AMARILLO	
VERDE	
AZUL	
PURPURA	
BLANCO	
NEGRO	

Figura: III Colores de Seguridad

Los colores de seguridad deberán ser establecidos e incorporados durante la etapa de diseño en el proyecto de plantas e instalaciones y, también, cada vez que exista una ausencia o falta de soluciones en este aspecto.

Colores de contraste (NCH 1410)

Cuando se desee aplicar color de contraste, se utilizará los que se muestran a continuación:











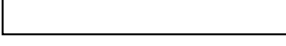
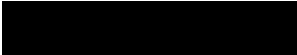
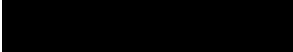
ROJO		BLANCO	
NARANJA		NEGRO	
AMARILLO		NEGRO	
VERDE		BLANCO	
AZUL		BLANCO	
PURPURA		BLANCO	
BLANCO		NEGRO	
NEGRO		BLANCO	

Figura IV: Colores de Contraste

2.11.3 Significado y aplicación de los colores de seguridad.

COLOR ROJO



Es un color que señala peligro, detención inmediata y obligada.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
a) Peligro	<ul style="list-style-type: none"> - Receptáculos de sustancias inflamables. - Barricadas - Luces rojas en barreras (obstrucciones temporales)
b) Equipos y aparatos contra incendio	<ul style="list-style-type: none"> - Extintores - Rociados automáticos - Caja de alarma
c) Detención	<ul style="list-style-type: none"> - Señales en el tránsito de vehículo (Pare).

	<ul style="list-style-type: none"> - Barras de parada de emergencia en Máquinas - Señales en cruces peligrosos - Botones de detección en interruptores eléctricos.
--	---

nota: como normativa para casos específicos, el rojo se combinará con amarillo.

tabla 1: significado color rojo

Color amarillo.

Es el color de más alta visibilidad.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
<p>Se usa como color básico para indicar ATENCION y peligros físicos tales como: caídas, golpes contra tropezones, cogido entre.</p> <p>Pueden usarse las siguientes alternativas, de acuerdo con la situación particular: amarillo solo, amarillo con franjas negras, amarillo con cuadros negros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo y maquinaria (bulldozer, tractores, palas mecánicas, retroexcavadoras, etc.. - Equipo de transporte de materiales (grúas, montacargas, camiones). - Talleres, plantas e instalaciones (barandas, pasamanos, objetos salientes, transportadores móviles, etc.). - Almacenamiento de explosivos.

Tabla 2: Significado Color Amarillo

Color verde.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para indicar SEGURIDAD y la ubicación del equipo de primeros auxilios.	<ul style="list-style-type: none"> - Tableros y vitrinas de seguridad - Refugios de seguridad - Botiquines de primeros auxilios - Lugares donde se guardan las máscaras de emergencia y equipos de rescate en general. - Duchas y lavaojos de emergencia

Tabla 3: Significado Color Verde

Este color se utiliza también como demarcación de pisos y pavimentos en áreas de almacenamiento.

Color azul.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para designar ADVERTENCIA y para llamar la atención contra el arranque, uso o el movimiento de equipo en reparación o en el cual se está trabajando.	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas candados, puerta de salas de fuerza motriz. - Elementos eléctricos como interruptores, termostatos, transformadores, etc. - Calderas - Válvulas - Andamios, ascensores

Tabla 4: Significado Color Azul

Este color se utiliza para advertir el uso obligatorio de equipo de protección personal.

color

purpura.



SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
Se usa como color básico para indicar riesgos producidos por radiaciones ionizantes. Deberá usarse el color amarillo en combinación con el púrpura para las etiquetas, membretes, señales e indicadores en el piso.	<ul style="list-style-type: none"> - Recintos de almacenamientos de materiales radioactivos. - Receptáculo de desperdicios contaminados. - Luces de señales que indican que las máquinas productoras de radiación están operando.

Tabla 5: Significado Color Purpura

Color blanco y negro con blanco.

SIGNIFICADO	EJEMPLO DE APLICACION
El blanco se usa como color para indicar vía libre o una sola dirección; se le aplica asimismo en bidones, recipientes de basura o partes del suelo que deben ser mantenidas en buen estado de	<ul style="list-style-type: none"> - Tránsito (término de pasillos, localización y borde de pasillos, límite de bordes de escaleras, etc.). - Orden y limpieza (ubicación de tarros de desperdicios, de bebederos, áreas de pisos libres).

limpieza. Con franjas negras diagonales sirve como control de circulación en accesos, pasillos, vías de tránsito, etc.	
--	--

Tabla 6: Significado Color Blanco-Negro

2.11.4 Identificación de sistemas de tuberías.

2.11.4.1 Métodos de identificación.

Las tuberías y sus sistemas se identifican mediante:

- Colores
- Leyendas
- Marcos adicionales y
- Combinación de dos o más de estos métodos identificatorios

Color.

Los colores utilizados en las tuberías deben cumplir con las definiciones y características colorimétricas establecidas en la NCH 1410.

El color de fondo debe usarse para identificar las propiedades características del contenido. Sobre él se colocan las leyendas y/o marcas adicionales.

El color de fondo de identificación de las tuberías, de sus sistemas y la clasificación de los materiales que identifica.

2.11.4.2 Clasificación de materiales y designación de colores.

CLASIFICACION	COLOR DE FONDO	COLOR DE LETRAS
MATERIALES DE ALTO PELIGRO INHERENTE		
Líquidos o gases	Amarillo	Negro
Radioactivos	Púrpura	Amarillo
MATERIALES DE BAJO PELIGRO INHERENTE		
Líquidos	Verde	Blanco
Gases	Azul	Blanco
MATERIALES DE PROTECCION Y COMBATE DE INCENDIO		
Agua, espuma, Co2, etc.	Rojo	Blanco

Tabla 7: Degradación de Colores

Leyendas.

Para permitir una mejor identificación del contenido de la tubería, la leyenda debe estar escrita mediante letras, palabra o el nombre del producto, en forma completa o abreviada, pero fácil de comprender.

Ejemplos:

Agua caliente

Acido

Aire

La leyenda y/o símbolo debe identificar exactamente el contenido, la temperatura, la presión y otras características importantes de las tuberías, especialmente en los materiales de alto peligro inherente.

La leyenda debe ser breve, informativa, puntual y simple para lograr mayor efectividad y debe colocarse cerca de las válvulas y adyacentes a los cambios de dirección, derivaciones y donde las tuberías atraviesen paredes o suelos y a intervalos frecuentes en tramos rectos (suficientes para identificarlos claramente).

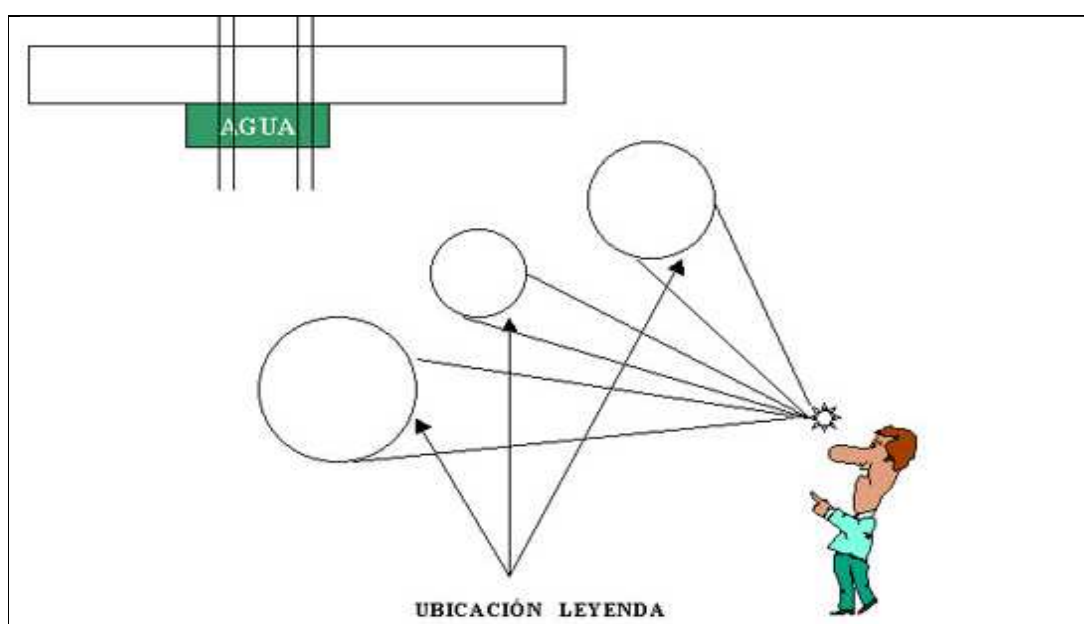


Figura V: Ubicación de Leyendas

CAPÍTULO IV

4. ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

4.1 Procesos de administración de la producción.

No existe un adecuado proceso de administración de la producción desde la recepción misma de la orden de producción, que no mantiene una relación estrecha con ventas, despacho de materiales, porque no existe un adecuado manejo de bodega, control del producto no conforme (calidad).

4.2 Control de la producción.

En la línea de producción de galletas fénix se controla la textura de la masa en base a la experiencia de los trabajadores (empírico), y en el área de empaque a la salida del horno se separa las galletas quemadas siendo éstas reprocesadas.

No existe un control en la dosis exacta de ingredientes.

No existe control de temperatura en el mezclado.

No existe un control absoluto de higiene.

No existe control de tratamiento en el agua que utilizan.

No existe un control por área de proceso.

4.3 Planificación de la producción.

La planificación se realiza el día anterior al proceso que se va a realizar, ésta se pone en conocimiento de los operadores mediante la publicación en una pizarra, generalmente son cuatro (4), asignados a la línea de galleta de vainilla.

Se debe indicar que existe concordancia entre la orden de trabajo y la orden de despacho de materiales para bodega, porque los operarios a cargo toman la cantidad que según ellos creen que necesitan para iniciar la producción.

4.4 Despacho de materiales.

Galletas de vainilla.

8 quintales de harina (Miraflores, Poultier).

32 onzas amoniaco.

2 litros de esencia de vainilla.

2 quintales de azúcar.

Chocolatín de coco.

5 litros de agua.

4.5 libras de Gelatina sin Sabor.

55 libras de azúcar.

18 libras de glucosa.

70cm³de Esencia.

0.5onzas por parada.

10 cocos.

10 libras de cocoa.

Caramelo.

Caramelo de limón.

5 litros de agua.

34 libras de azúcar.

2 Onzas de crémor.

5 libras de glucosa.

0.5 Onzas de colorante.

5 Onzas de ácido.

Caramelo tajas.

5 litros de agua.

34 libras de azúcar.

2 Onzas de crémor.

5 libras de glucosa.

0.5 Onzas de colorante.

2 Onzas de acido.

Caramelo satinado.

5 litros de agua.

34 libras de azúcar.

2 Onzas de crémor.

5 libras de glucosa.

0.5 Onzas de colorante.

2 Onzas de ácido.

Caramelo fresa.

7 litros de agua.

57 libras de azúcar.

3 Onzas de crémor.

10 libras de glucosa.

1libra Margarina.

20 cm³ de Esencia de Fresa.

0,5 Onzas de colorante.

2 Onzas de ácido.

Alma de caramelo.

5 litros de agua.

34 libras de azúcar.

1 onza de crémor.

10 cm³ esencia.

Confites.

Gragea.

1 quintal alma de azúcar.

2 onzas de colorante.

10 litros de agua.

5 onzas de ácido.

10 libras de harina.

Maní blanco .

1 quintal de maní.

10 libras de azúcar.

10 litros de agua .

Anís .

1 quintal de alma de anís.

10 de azúcar.

10 litros de agua.

Frejol.

1 quintal de alma de caramelo.

34 libras de azúcar.

10 de agua.

5 onzas de ácido.

Frutillas.

1 quintal de alma de caramelo.

75 cm³ de esencia de fresa.

5 onzas de ácido

De los productos descritos las cantidades de material requerido para su producción son tomados en cantidades por día, considerando que los productos a ser estudiados son galleta fénix de vainilla, y caramelo de sabores.

El material es usado directamente por los trabajadores sin pasar por una jefatura o personal de control de la producción.

4.5 Control de calidad en los procesos de producción.

Los productos elaborados por Industrias Alimenticias “Fénix”, se rigen a las Normas INEN, por lo que podemos indicar que no afectan la salud del consumidor final. La tabla No.12., detalla los productos que actualmente se elaboran en esta industria; así como también la norma INEN a la que se rigen y su respectivo registro sanitario.

Producto	Método de ensayo	Registro sanitario
Galletas de vainilla Fénix	INEN 2085	03422AN-AC-05-01
Grageas de maní Fénix”	INEN 2217	03621AN-AC-06-01
Grageas de Azúcar sabor a Tutti-Frutti “ Fénix”	INEN 2217	04137AN-AC-08-01
Caramelo duro sabor a Tutti-Frutti “Fénix”	INEN 2217	04098AN-AC-08-01

Tabla 13: Registro Sanitario de Productos Fénix.

4.5.1 Materia Prima e Ingredientes en la Elaboración de Galletas.

Materiales	Características
Harina	Se debe encontrar en sacos limpios e íntegros
Azúcar	Se receptorá en Fundas de papel limpias e Integras
Manteca	Se receptorá en canecas de cartón con empaque primario, de plástico de alta densidad.

Tabla 14: Registro Sanitario de Productos Fénix.

4.5.1.1 Especificaciones de la materia prima e ingredientes para la elaboración de galletas.

Harina.

De color blanco característico. Debe ser completamente polvoriento, de fácil manipulación, que evite compactación, no se permitirá la presencia de afrechos, materiales extraños o insectos.

Azúcar.

Será de color blanco característico. Debe estar completamente seca, de fácil manipulación, debe evitar la compactación, no se permitirá la presencia de materiales extraños o insectos

Manteca.

Será blanco amarillento característico. Debe ser completamente grasosa, suave, de fácil manipulación, no se permitirá la presencia de afrechos o materiales extraños, insectos.

Amasado.

Se lo realiza por cada parad, teniendo presente que debe tener un olor característico del concentrado de vainilla, su color debe ser beige con una textura blanda.

Producto final.

El olor característico de la galleta: vainilla y de sal, no deben mantener sabor a la harina o estar insípidas. Su apariencia debe ser homogénea en color y uniforme en la forma. Su textura debe ser crocante, compacta, fácilmente hidratable, se reprocesará con la textura blanda cauchosa y se quiebra con facilidad.

CAPÍTULO III

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.

3.1 Reseña Histórica de la Empresa.

La Fábrica El Cóndor surgió de la iniciativa de Lisandro y Maximiliano Vaca quienes posteriormente traspasaron la empresa a Fernando Vaca quien constituyó la segunda generación. Actualmente está dividida estratégicamente en dos partes: Industrias *El Cóndor* e Industrias *Alimenticias Fénix*, empresa que se estudiará en esta ocasión.

Industrias Alimenticias Fénix, inició sus actividades productivas en 1990, utilizando maquinaria de segunda mano, renovando su maquinaria en 1993, entre las que se incluía un horno continuo para la elaboración de galletas.

Esta maquinaria funciona durante la temporada navideña al máximo, incluye los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, por 24 horas diarias, 6 días a la semana. En el año 2002 la Empresa participó en un Programa de Mejoramiento Continuo de Calidad y Competitividad. En Marzo del 2008, la Empresa FENIX traslada todas sus instalaciones al Parque Industrial Ambato.

Hoy, cuenta con las siguientes líneas productivas: confites, caramelos, galletas, se debe recalcar que cada una de las líneas productivas en mención se elaboran con maquinaria independiente; siendo la de mayor demanda, la producción de galletas de vainilla y caramelo por su tradicional sabor.

Industrias FENIX, se ha visto en la necesidad de contar con la certificación de las Normas ISO 9001- 2000, con el objetivo de proyectarse a futuras exportaciones y expansión de mercado, previo a ello deber cumplir con la certificación de las “Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)”, las mismas que tienen varios requerimientos, haciendo énfasis en lo que se refiere al buen estado de las instalaciones y personal que labora, para garantizar de esta manera su excelente elaboración y calidad en los productos alimenticios.

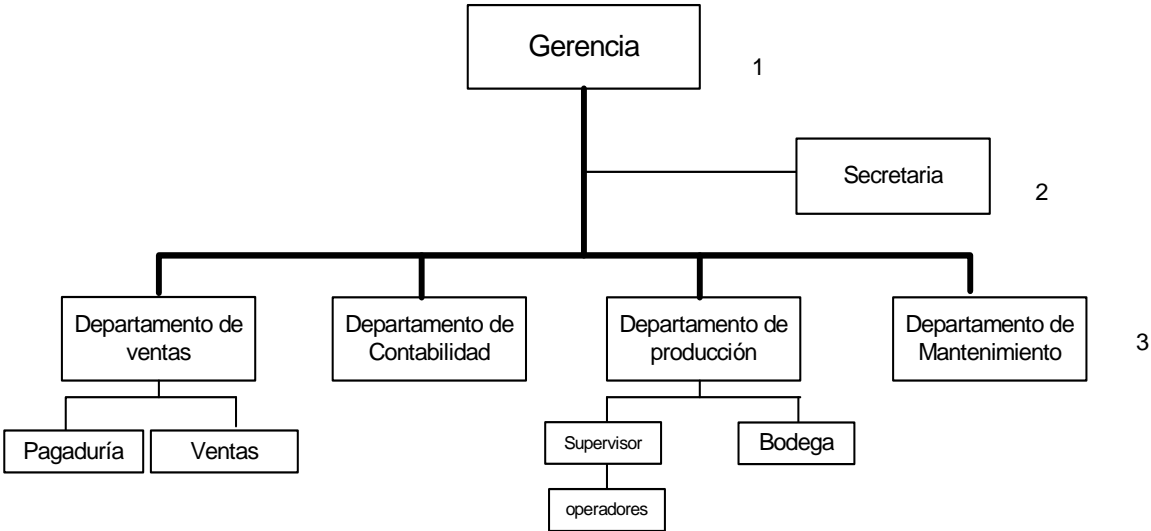
3.2 Estructura administrativa.

3.2.1 Estructura organizacional actual de la empresa fénix.

La Empresa en la actualidad está estructurada con los departamentos que se muestran en el organigrama que sigue; es una empresa productora dedicada a la elaboración de productos alimenticios, de carácter unipersonal.

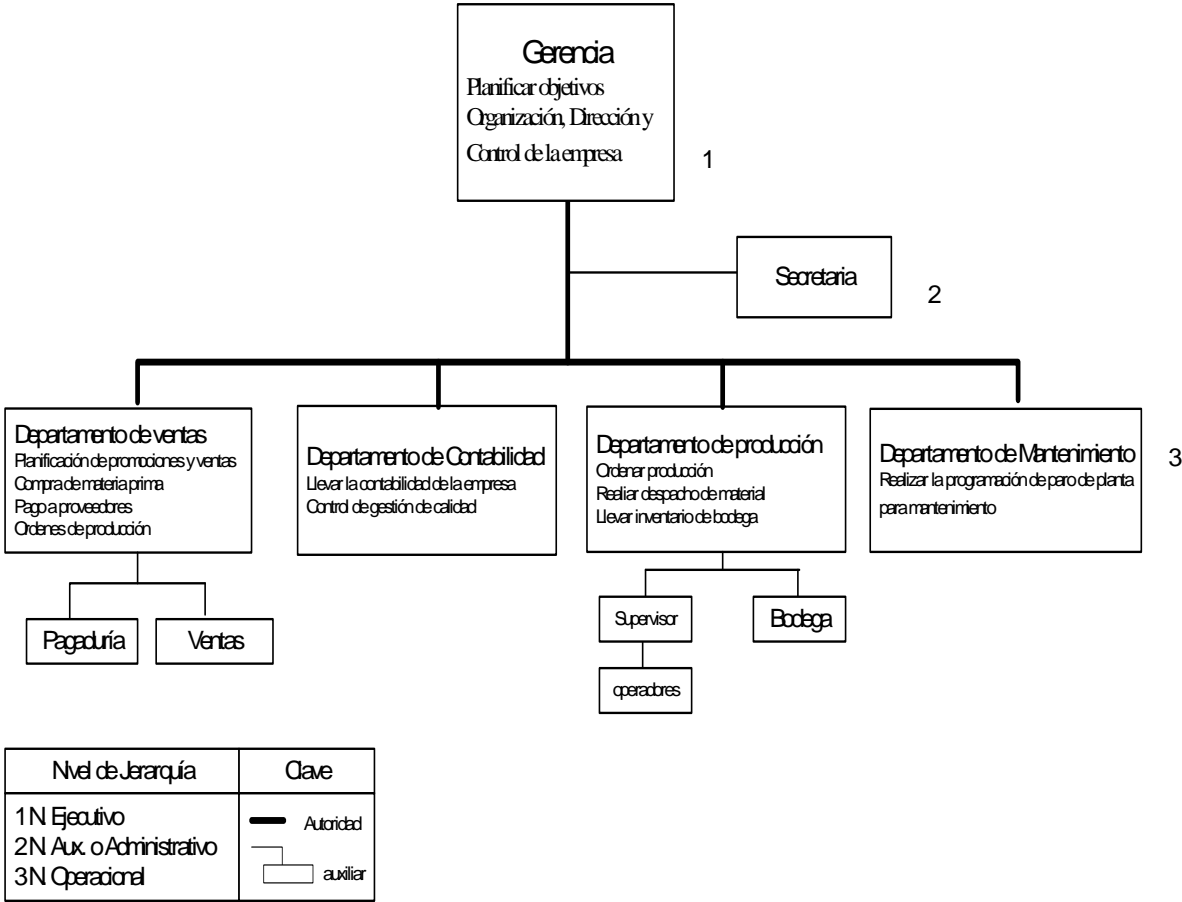
El representante legal de la Empresa es el Ingeniero Fabricio Vaca. El personal ocupado se distribuye en 11 obreros y 5 empleados administrativos.

3.2.2 Organigrama estructural industrias alimenticias fénix (actual).



Nivel de Jerarquía	Clave
1 N. Ejecutivo	<div><div></div>Autoridad</div> <div><div></div>auxiliar</div>
2 N. Aux. o Administrativo	
3 N. Operacional	

3.2.3 Organigrama funcional industrias alimenticias fénix (actual).



3.3 Productos que fábrica.



Figura VI: Productos Industrias Alimenticias Fénix

- Galletas
 - Animalitos
 - Vainilla
- Caramelos
 - Limón
 - Tajas
 - Satinado

- Almas de caramelo
- Fresa
- Chocolatín de coco
- gomitas
- Confites
 - Frijolito
 - Grajea
 - Maní blanco

3.4 Análisis del proceso productivo.

Capacidad de la planta.

Producto	Producción
Galleta de vainilla	1 tonelada /día
Galleta de animalitos	4 toneladas/día
Caramelos y confites	0.67 toneladas/día

Tabla 8: Producción de la Planta por Día.

Maquinaria disponible.

Industrias Alimenticias Fénix, ha considerado agrupar las máquinas en un orden de trabajo, esto se presenta por áreas es decir por producto elaborado, dividiendo estas de la siguiente manera:

a. Producción galleta fénix (animalitos).

Nº	MAQUINARIA	NºMOTOR	DESCRIPCION	
			VOLTAJE	REVOLUCIONES
1	AMASADORA	1	220-330	5HP
2	LAMINADORA	1	220-330	3HP
3	LINEA EXTRA	4	220-330	1HP
4	MOLDEADORA	1	220-330	3HP
5	HORNO CONTINUO	1	220-330	2HP
		1	110	1/4HP
6	MALLA DE ENFRIAR	1	220-330	1/2HP
7	VENTILADORES	2	220-330	1/4HP

Tabla 9: Descripción de Maquinaria Galleta Animalito.

b.- Producción galleta fénix vainilla.



Figura VII: Maquinaria Galleta Fénix

N ⁰	MAQUINARIA	N ⁰ MOTOR	DESCRIPCION	
			VOLTAJE	REVOLUCIONES
1	AMASADORA	1	220-330	5HP
2	LAMINADORA	1	220-330	3HP
3	MEZCLADORA	1	220-330	1HP
4	TROQUELADORA	1	220-330	3HP
5	HORNO CONTINUO	1	220-330	2HP
6	VENTILADOR	1	110	1/4HP

Tabla 10: Descripción de Maquinaria Galleta Fénix

c.- Producción de confites.



Figura VIII: Maquinaria para Confite (bombos Centrífugos).

1 Bombos centrífugos cantidad (5).

MOTOR	VOLTAJE	REVOLUCION
1	220-330	3HP

Tabla 11: Descripción de Maquinaria Confites

d.- Producción de caramelos.



Figura IX: Bastoneadora para Caramelo Limón

MOTOR	VOLTAJE	REVOLUCION
1	220-230	1HP

Tabla 12: Descripción de Maquinaria para Caramelo

e.- Producción de chocolatin.



Figura X: Cortadora de Figura Chocolatín

3.5 Personal de producción.

Cargo	Jefe de Producción
Nombre	Ing. Jenny Jerez

Nivel de Estudio	Superior
Título	Ing. en Alimentos
Experiencia	1 año

Cargo	Operario
Nombre	Mario Acosta
Nivel de Estudio	primario
Experiencia	1 año

Cargo	Operario
Nombre	Raúl Pazmiño
Nivel de Estudio	medio
Experiencia	2 años

Cargo	Operario
Nombre	César Acosta
Nivel de Estudio	medio
Experiencia	2 años

Cargo	Operario
Nombre	Antonio Vargas
Nivel de Estudio	Medio
Experiencia	15años
Cargo	Operario
Nombre	Byron Castro
Nivel de Estudio	Medio
Experiencia	1 año

Cargo	Operario
Nombre	Anselmo Ramírez
Nivel de Estudio	medio
Experiencia	1 año

Cargo	Operario
Nombre	Irma Andachi
Nivel de Estudio	medio
Experiencia	3 años

CAPÍTULO V

5. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN LAS LINEAS DE GALLETA Y CAMELO EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FÉNIX

5.1 Estudio del método actual de trabajo

5.1.1 Distribución actual de la planta (layout)

Ver anexo 1

5.1.1.1 Descripción del proceso de galleta fénix

1.-Pesaje.

Después de la recepción de la materia prima e insumos, la persona responsable de este proceso realiza el pesaje de todos estos elementos que por supuesto deberán estar completos, se toma en cuenta además que todos los instrumentos a ocuparse para esta operación estén completos, tales como: balanza, pesas y accesorios. La materia prima e insumos se colocan en sitios donde no interrumpan el normal desarrollo de otras actividades.

Tiempo establecido: 30 min. Galleta vainilla

Los tiempos mencionados han sido tomados en un proceso de producción de ocho horas.

2. Mezclado

La materia prima es vertida al interior de la maquina mezcladora en forma dosificada, junto con los otros ingredientes, la máquina deberá estar previamente encendida, el operario responsable será el único que se encargue de realizar esta operación para no cometer errores al colocar los insumos y materias primas.

El tiempo establecido para el mezclado de la galleta de vainilla será de 50 minutos +/- 2 minutos. Posteriormente se agrega el último ingrediente, la harina, y después de 3 minutos se obtendrá una mixtura de aspecto gelatinoso, pegajoso.

3.- Amasado.

Para la realización de esta etapa del proceso, se receipta la mezcla del paso anterior y se vierte en la máquina amasadora; después se procede al encendido de la misma. En este proceso se deberá tener un estricto control del tiempo $37 \text{ minutos} \pm 5 \text{ minutos}$, allí se verifica si la masa cumple o no con las características deseadas (textura, color amarillo pardo, elástica). El control de elasticidad lo realiza el encargado de este proceso, y de forma manual, basado en su experiencia y conocimiento, él mismo deberá tomar las correspondientes decisiones para añadir o disminuir ese tiempo.

Cuando se obtiene la masa con las características deseadas se apaga la máquina, posteriormente la masa será separada en cinco porciones iguales y colocada en una mesa de reposo.

4.- Laminado.

En este proceso, el laminador toma una porción de la masa y la coloca en una máquina laminadora previamente encendida, que se encarga de transformar la masa en bruto en una "lamina" con dimensiones de longitud, ancho y espesor: 5000 x 400 x 8 milímetros respectivamente (el control de las dimensiones se encuentra establecido en los parámetros de funcionamiento de la máquina); cada bloque deberá pasar por la máquina 6 veces, en un tiempo de 6 minutos sin estimar tiempos muertos. También se irá agregando pequeñas cantidades de harina sobre la masa laminada para evitar que ésta se pegue con los rodillos, así podemos garantizar que la masa tenga una compactación y homogeneidad necesaria para facilitar el siguiente paso del proceso.

5.- Troquelado.

El troquelador deberá calibrar la máquina antes de empezar con el proceso. Se colocará la tela (masa laminada) en la tolva de la troqueladora, luego se enciende la máquina; y sus rodillos permiten obtener una tela nueva más delgada de 1.5 milímetros. Esta nueva lámina pasa por un troquel que le da la forma de la galleta. Es la parte del proceso más importante pues debemos controlar la geometría y el espesor, caso contrario se deberán realizar nuevas calibraciones a la máquina para así obtener el producto deseado de dimensiones 67 x 60 x 1.5 milímetros. Esta actividad tiene duración de 5 minutos, sin tomar en cuenta los tiempos muertos

También es muy importante que el troquelador abastezca de forma suficiente para que el horno no tenga espacios vacíos en su recorrido, pues atraería problemas en el horneado.

6.- Colocado en bandejas.

Una vez que se obtiene la figura de la galleta, éstas se recogen en bandejas manualmente con la ayuda de una palilla, y se colocan en bandejas. El operador está en la obligación de realizar un control, antes y después de acomodar la galleta. El control consiste en revisar que las galletas no estén dobladas, ni montadas una sobre otra, posteriormente se colocarán en una estantería de reposo, si no existe conformidad con el producto, se deberá notificar a su abastecedor para poder controlar los diferentes parámetros de calidad. Además está en la obligación de dar una provisión de galletas oportuna al operario del horno con el fin de aprovechar eficientemente la energía calorífica que éste brinda.

7.- Horneado.

El horno debe encontrarse previamente encendido. El hornero es el responsable de la verificación y del total control de todos y cada uno de los parámetros internos del horneado, tales como: temperatura, tiempo, velocidad. Uno de los más importantes es el control del color de la galleta, que se lo realiza por diversidad de pedido o requerimiento de los clientes externos.

Para la galleta vainilla cuadrada se colocarán las latas al interior del horno a través de un sistema continuo, éstas son controladas por medio de visores que se encuentran en la parte central del horno, de igual manera se realizaran ajustes sólo si fuera necesario.

Tiempo de recorrido 30 ± 2 min.

Velocidad de trabajo 0,35m/min.

Temperatura $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

8.- Empaque.

Es el proceso final en la elaboración de galleta, al igual que en los procesos anteriores, el responsable también está en la obligación de realizar el control de calidad antes del empaque.

Los encargados del proceso de empaque, deberán calibrar correctamente las balanzas y selladoras, así se empaquetará en la presentación dispuesta por el jefe inmediato, Gerente o Jefe de Producción.

Como último paso, se procede a sellar los empaques (fundas plásticas) y garantizar que sean herméticos. Se ubican los paquetes, pesados y sellados correctamente en forma ordenada y se contabilizan en el interior de las corrugadas de cartón, las mismas que llevarán la información correspondiente acerca del producto. El producto terminado debe ser entregado al bodeguero, con datos como cantidad y condiciones e empaque, para su almacenamiento.

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



MEZCLADO DE INGREDIENTES



AMASADO DE INGREDIENTES



LAMINADO



Figura XI: Proceso de obtención de galleta fénix 1



Figura XII: Proceso de Obtención de Galleta Fenix 2

5.1.1.2 Descripción del proceso de caramelo.

1.-Pesar.

Después de la recepción de la materia prima e insumos, la persona responsable de este proceso realiza el pesaje de todos estos elementos que por supuesto deberán estar completos, se toma en cuenta además que todos los instrumentos a ocuparse para esta operación estén completos, tales como: balanza, pesas y accesorios. La materia prima e insumos se colocan en sitios donde no interrumpan el normal desarrollo de otras actividades.

Tiempo establecido: 10min Caramelo

Los tiempos mencionados han sido tomados en una producción de ocho horas.

2. Mezclado.

La materia prima es vertida al interior de una paila de cobre en forma dosificada, junto con los otros ingredientes, el operario responsable será el único que se encargue de realizar esta operación para no cometer errores al colocar los insumos y materias primas.

El tiempo establecido para esta operación es de 10min

3.- Cocer.

Una vez vertida la mezcla, es sometida a cocción durante tres horas hasta alcanzar una temperatura de 150 grados Celsius, logrando obtener una mezcla espesa gelatinosa.

4.-Tender.

Una vez obtenida la cocción se tiende la mezcla en el molde para enfriarla.

Tiempo de tendido: 10min

5.- Enfriar.

Una vez que la mezcla esta en el molde se procede a enfriarla con la ayuda de ventiladores.

Tiempo de enfriamiento: 30min

6.-Cortar.

Una vez enfriada la mezcla se corta en 10 pedazos.

7.- Estampar.

La mezcla que está cortada en pedazos se coloca en la máquina de moldear para que salga el modelo de caramelo deseado.

8.-Desmenuzar.

Luego de obtener el molde deseado, en forma manual se desintegra los caramelos en unidades hasta obtener un determinado número.

9.-Envolver.

Cuando ya se obtiene el número deseado de unidades, se envuelven los caramelos en forma manual.

10.- Empaquetar.

Se coloca los caramelos en fundas para 500gramos, que es la presentación oficial del caramelo.

11.- Pesar.

Se pesa los caramelos hasta obtener 500grs.

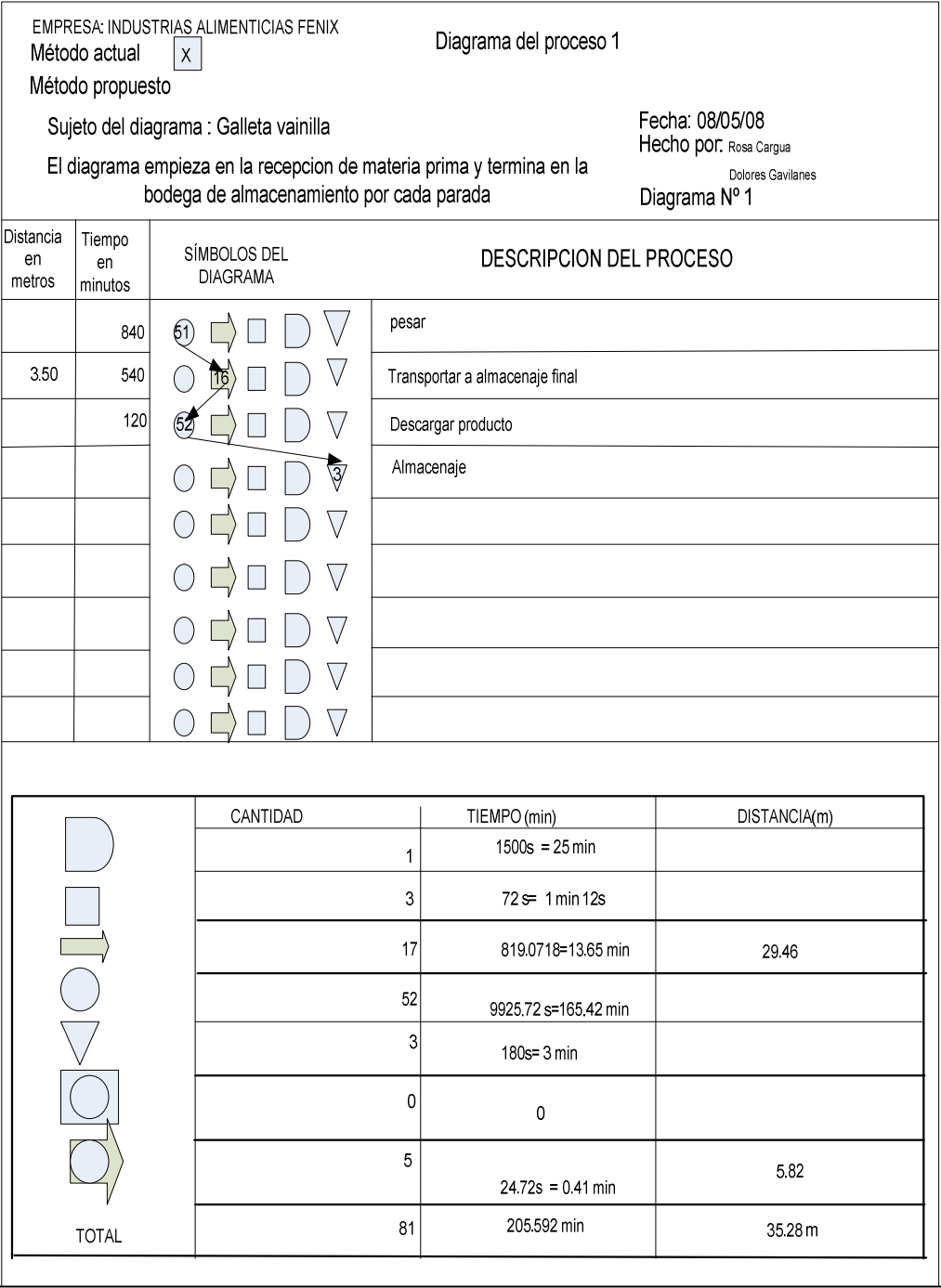
12.- Sellar.

Una vez pesado el caramelo se procede a sellar las fundas utilizando la máquina selladora y el producto se encuentra listo para ser transportado hacia la bodega.

5.1.1.3 Diagrama de proceso actual galleta fénix.

EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX		Diagrama del proceso 1	
Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método propuesto	<input type="checkbox"/>		
Sujeto del diagrama : Galleta vainilla		Fecha: 08/05/08	
El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento por cada parada		Hecho por: Rosa Cargua	
		Dolores Gavilanes	
		Diagrama N° 1	
Distancia en metros	Tiempo en segundos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
	3.66	○ □ ▽	Recepción de materia prima en bodega(66 lb harina, 81 lb de azucar , 7 onzas de esencia de vainilla ,mantequilla , polvo de hornear)
0.50	84.33	○ □ ▽	Llevar materia prima a pesaje
	68.66	○ □ ▽	Pesar materia prima
1.20	15	○ □ ▽	Transportar materia prima y dejar sobre armario
	30	○ □ ▽	Tomar la respectiva porción de los ingredientes para una parada
3.12	5.17	○ □ ▽	Transportar materia prima a mezcladora colocar polvo, azucar, esencia de vainilla
	28	○ □ ▽	Colocar en mezcladora
2.60	6.18	○ □ ▽	Llevar recipiente para llenar agua
	4.01	○ □ ▽	Llenar agua en recipiente
1.56	5.38	○ □ ▽	Llevar agua a almacenaje temporal
	6	○ □ ▽	vaciara en la mezcladora
	1.20	○ □ ▽	Encender mezcladora
	3000	○ □ ▽	La mezcladora funciona hasta obtener la mezcla adecuada azucar +polvo+agua hasta que se disuelva totalmente
	100	○ □ ▽	Añadir mantequilla de cacao
	180	○ □ ▽	Agregar harina
1.82	8	○ □ ▽	Llevar gavetas hacia mezcladora
	1.20	○ □ ▽	Apagar mezcladora
	609.4	○ □ ▽	Descargar mezcla en gavetas
3.12	18.05	○ □ ▽	Llevar gavetas hacia la amasadora
	24.56	○ □ ▽	Verter la mezcla en amasadora
	1.29	○ □ ▽	Encender amasadora
	2160	○ □ ▽	La amasadora bate la masa hasta que obtenga la textura para ser laminada
	10	○ □ ▽	Inspeccionar textura
	10	○ □ ▽	Añadir agua un poco de agua si esta seca la masa
	1.1	○ □ ▽	Apagar
	38.84	○ □ ▽	Sacar masa en porciones(5)
1.04	10	○ □ ▽	llevar a mesa
	1500	○ □ ▽	Dejar sobre la mesa el resto de montones
	10	○ □ ▽	Tomar una porción
2.34	3.92	○ □ ▽	llevar a parte inferior de laminadora
	0.905	○ □ ▽	Presionar masa
	4.77	○ □ ▽	Encender laminadora
	2	○ □ ▽	calibrar espesor de laminado
	4.83	○ □ ▽	Esperar a que la maquina lamine la masa
4.121	1.418	○ □ ▽	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma
	336.5	○ □ ▽	Repetir desde operación 19 hasta operación 22 Hasta obtener la textura ideal
	1457.35	○ □ ▽	Repetir desde operación 18 hasta operación 23 por las 4 porciones restantes
	10	○ □ ▽	Tomar una porción
3.64	68.22	○ □ ▽	llevar a troqueladora
	30	○ □ ▽	colocar en la tolva del troquelador
	22.05	○ □ ▽	Extender lamina en tolva
	1.388	○ □ ▽	Esparcir harina en banda transportadora del troquel
	1.844	○ □ ▽	Encender troquelador
	3.75	○ □ ▽	Esparcir harina sobre masa laminada uniformemente con la ayuda de un cepillo de cerdas finas
	246.3	○ □ ▽	Troquelar

EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX		Diagrama del proceso 1	
Método actual	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método propuesto			
Sujeto del diagrama : Galleta vainilla		Fecha: 08/05/08	
El diagrama empieza en la recepcion de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento		Hecho por: Rosa Cargua	
		Dolores Gavilanes	
		Diagrama N° 1	
Distancia en metros	Tiempo en segundos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
	1,9617	32	Esperar la cantidad de lamina troquelada del tamaño de la paleta
	3,7556	33	Retirar excedente de lamina troquelada
0,80	3,85	34	Colocar excedente en bandeja y llevar a laminadora
	3,8761	35	Tomar paleta de la mesa portalatas
0,26	1,9778	36	Llevar paleta hacia lamina en el troquel
	3,21	37	Recoger con la paleta lamina troquelada
0,26	8,8289	38	Llevar a mesa portalatas
	6,22	39	Colocar lamina en lata
0,26	1,8722	40	Llevar paleta a troquel
	2,0444	41	Recoger con la paleta lamina troquelada
0,26	1,9889	42	Llevar a mesa portalatas
	1,9667	43	Colocar segunda lamina en lata
2,34	8,95	44	Transporte de latas hacia el stand de latas
	2,4444	45	Repetir operación combinada 4 por las (5 porciones) restantes
	1,667	46	Tomar lata del stand portalatas
0,52	8	47	Llevar latas e Ingresar latas al horno evitando dejar espacios entrelatas
	1680	48	Esperar tiempo de cocción de galleta T°=170°c v=34m/s
	10	49	Colocar papel de despacho en kavetas
1,80	15	50	Llevar kavetas a mesa de empaque
	28,43	51	Extraer latas del horno
1,30	1,38	52	Llevar a mesa de empaque
	2	53	Vaciar latas en mesa de empaque
	4	54	Colocar lata vacia en stand portalatas 2
	35,81	55	Repetir operación desde extraer latas por 2 ocasiones
0,18	15	56	Tomar una gaveta y ubicar en parte inferior de mesa de almacenaje para producto no conforme
	1,12	57	Trocear al ancho de las gavetas y de una tira de 6 galletas las quince filas
	60	58	Control de calidad
	1,32	59	Colocar galletas troceadas en kavetas
	1,31	60	Llenar kaveta y cubrir con papel anteriormente colocado
2,60	35	61	Transportar a almacenaje temporal
	180	62	Almacenaje
	55	63	Preparar medios de transporte de caja



5.1.1.4 Diagrama de proceso actual caramelo.

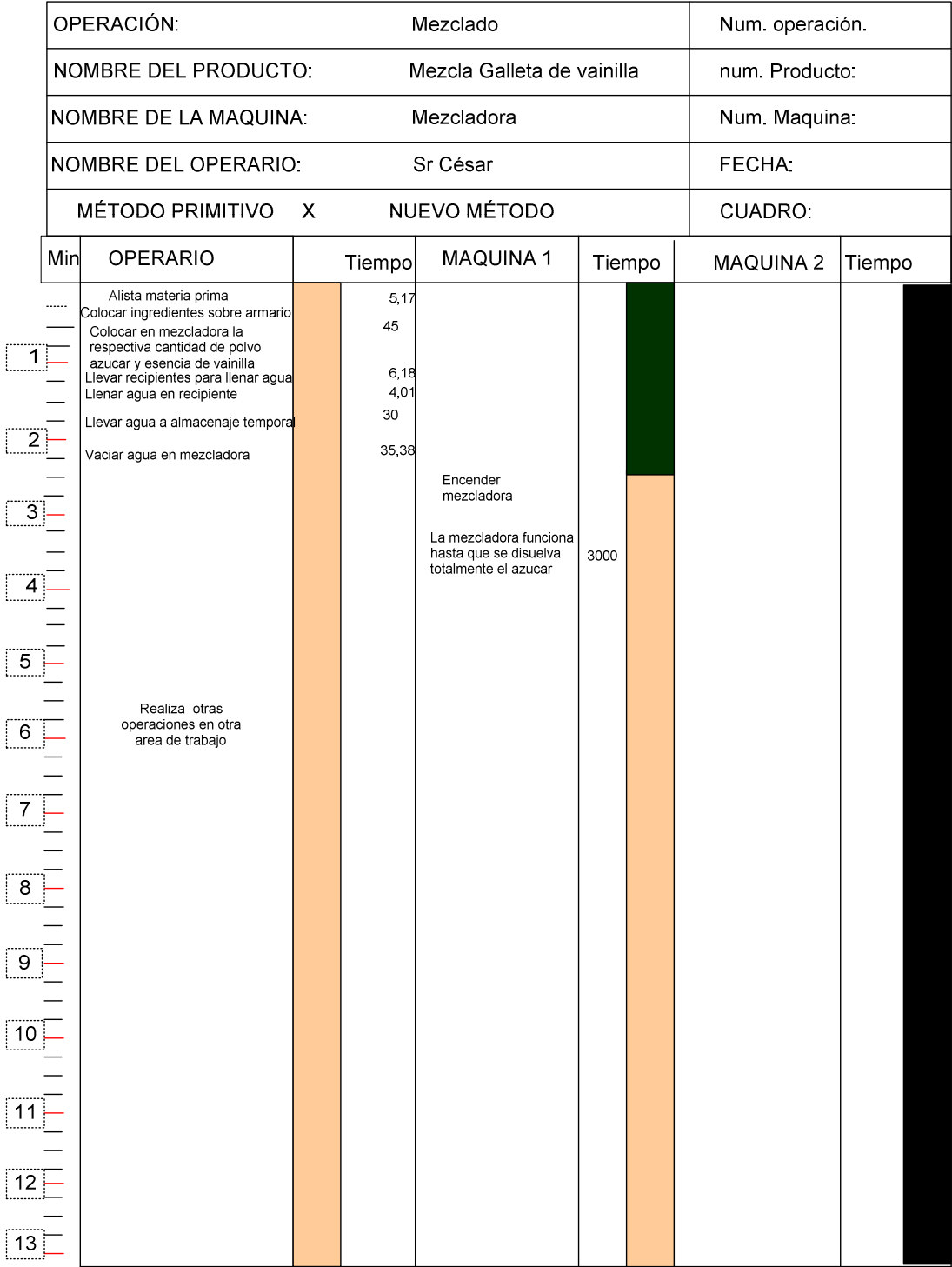
EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX				Diagrama del proceso 1			
Método actual		<input checked="" type="checkbox"/>					
Método propuesto							
Sujeto de Diagrama: Caramelo				Fecha: 08/05/08			
El diagrama empieza en la recepcion de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento por cada parada				Hecho por: Rosa Cargua			
				Dolores Gavilanes			
				Diagrama N° 1			
Distancia en metros	Tiempo en segundos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA			DESCRIPCION DEL PROCESO		
	600	①	→	□	Recepción de materia prima		
3	180	①	→	□	Transporte de materia prima a pesar		
	300	②	→	□	Pesar los ingredientes de acuerdo a la formulacion		
1	60	②	→	□	Transportar ingredientes hacia el área de cocción		
	60	③	→	□	Colocar ingredientes en la paila de bronce		
	60	④	→	□	Coger un balde del área de cocción		
12	120	④	→	□	Transportar balde hacia el lavamanos		
	120	⑤	→	□	Llenar el balde de agua		
12	120	⑤	→	□	Transportar balde con agua a coccion		
	60	⑥	→	□	Colocar 8 litros de agua en paila de bronce		
	60	⑦	→	□	Encender la cocina		
	1800	⑧	→	□	Cocer la mezcla hasta que esta este gelatinosa		
	60	⑨	→	□	Controlar la temperatura hasta alcanzar 150grados centigrados		
	240	⑩	→	□	Batir constantemente la mezcla		
	120	⑪	→	□	Colocar molde para enfriar la mezcla		
	60	⑫	→	□	Coger mezcla de Paila de Bronce		
1	60	⑫	→	□	Transportar mezcla hacia el molde		
	300	⑬	→	□	Colocar mezcla en el molde		
	240	⑭	→	□	Extender mezcla para obtener una mezcla unoforme		
24	240	⑭	→	□	Transportar ventiladores de bodega, hacia mezcla extendida		
	60	⑮	→	□	Encender los ventiladores		
	1800	⑯	→	□	Enfriar mezcla		
	360	⑰	→	□	Cortar en ocho pedazos la mezcla fria		
4	120	⑰	→	□	Transportar cada pedazo hacia cortadora		
	360	⑱	→	□	Cortar pedazo de mezcla fria		
1	60	⑱	→	□	Transportar cada pedazo a la mesa de empaque		
	300	⑲	→	□	Desmenuzar los caramelos en unidades		
	300	⑳	→	□	Envolver las unidades con papel celofán		
	180	㉑	→	□	Enfundar los caramelos		
	120	㉒	→	□	Pesar los caramelos en 50 gramos		
	60	㉓	→	□	Sellar las fundas		

EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX		Diagrama del proceso 1	
Método actual <input checked="" type="checkbox"/>			
Método propuesto			
caramelo		Fecha: 08/05/08	
El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento por cada parada		Hecho por: Rosa Cargua Dolores Gavilanes	
		Diagrama N° 1	

Distancia en metros	Tiempo en minutos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
22	240		Transporte a bodega
	180		Descargar Producto
	180		Almacenar caramelo

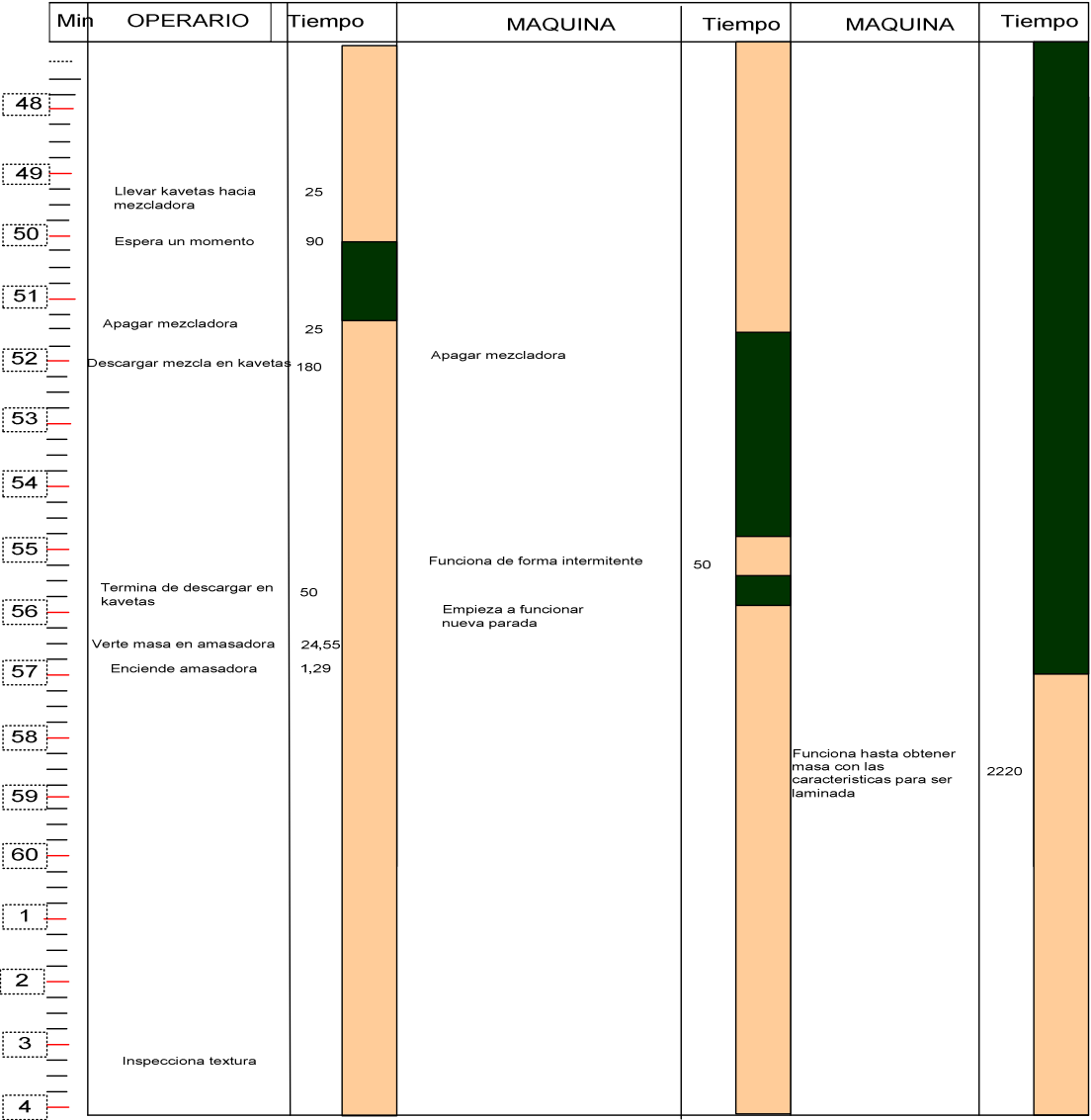
	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA(m)
	0		
	9	3000S = 50 min	79
	23	600s= 100min	
	0		
	0		
	1	180s=3min	
TOTAL	33	153min =2.55	

5.1.1.5 Diagrama hombre-máquina actual galleta fénix (mezcladora).



Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA 1	Tiempo	MAQUINA 2	Tiempo
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45	Añadir manteca de cacao	60				
46	Agregar harina con ayuda de otro operario	180				
47						



Resumen del ciclo inicial primera parada						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	54min	62,06%	33	37,94%	87 min	100%
Máquina 1	56 min	64,37%	31	35,63%	87 min	100%
Máquina2	37 min	42,5%	50 min	57,5%	87 min	100%

Laminadora.

OPERACIÓN:	Laminado	Num. operación.
NOMBRE DEL PRODUCTO:	Lámina Galleta de Vainilla	num. Producto:
NOMBRE DE LA MAQUINA:	Laminadora	Num. Maquina: 3
NOMBRE DEL OPERARIO:	Mario Acosta	FECHA:
MÉTODO PRIMITIVO	X	NUEVO MÉTODO
		CUADRO:

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
.....	Sacar masa en porciones(5)			
-----	llevar a mesa			
1	Tomar una porción (1)			
-----	llevar a parte inferior de laminadora			
-----	Presionar masa			
-----	Encender laminadora		Calibrando	
-----	calibrar espesor de laminado		Máquina laminando	
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
2	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
-----	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma		Máquina laminando	
3	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
-----	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
4	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
5	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
-----	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
6	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
-----	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
7	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
-----	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Lleva lámina a troquel			
8				
-----	Descansa y conversa con otros operarios			
9				

10				
-----	Toma porción(2)			
-----	Lleva a parte inferior de laminadora			
11	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
-----	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
12	Esparcir harina sobre la tolva			
-----	Presionar masa			
-----	calibrar espesor de laminado			
-----	Esperar a que la maquina lamine la masa			
13	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
-----	Esparcir harina sobre la tolva			

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
14	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
15	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
16	Esparcir harina sobre la tolva			
	Descansa			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
17	Esparcir harina sobre la tolva			
	Llevar a troqueladora			
18				
	junta retazos en troqueladora para adjuntar a lámina conversa con troquelador			
19				
20	Va a revisar parada de amasadora			
21	Toma porción (3)			
	Lleva a parte inferior de laminadora			
	Descansa			
22				
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
23	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
24	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
25	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
26	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
27	Descansa			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
28	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
29	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
30	Llevar a troqueladora			

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
	Toma porción (5)			
	Lleva a parte inferior de laminadora			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
31	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
	Esparcir harina sobre la tolva			
	Va a ver retazos en troqueladora para adjuntar a lámina			
32	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
33	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
34	Esparcir harina sobre la tolva			
	Descansa			
35	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
36	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
37	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
38	Esparcir harina sobre la tolva			
	Presionar masa			
	calibrar espesor de laminado			
	Esperar a que la maquina lamine la masa			
	Doblar masa esparciendo harina sobre la misma			
39	Esparcir harina sobre la tolva			
	Llevar a troqueladora			
40				
	Descansa espera que lista la masa en amasadora			
41	Tiempo entre paradas			
42				
43				
44				
45				
46				
47				

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
48	Repita operación desde sacar masa			
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
1				
2				
3				
4				

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
14						
15					Parada hasta cargar pasta ° 4	1:22.82
16	Extender lamina		Coloca galletas en latas		troquelar 4ª lámina	4:24.96
17	Encender troquel		Lleva latas al stand			
18	Esparcir harina en lámina		Lleva latas del stand al horno			
19	Cepillar lámina					
20					Parada hasta cargar 5ª lámina	1:00.79
21						
22					Troquela 5ª lámina	4:17.27
23						
24						
25	Descargar nueva mezcla en gavetas		Ayuda al operario 1		Parada hasta que operario vaya a ver la mezcla y cargar 6ª lámina	5:04.98
26	Colocar en kavetas					
27	Colocar Ingredientes de nueva mezcla					
28						
29						
30						

Resumen del ciclo inicial primera parada						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	30min	58,08%	21	41,92%	51 min	100%
Máquina 1	25 min	49%	26	51%	51 min	100%

Troqueladora.

OPERACIÓN: Troquelar lámina						Num. operario. 12	
NOMBRE DEL PRODUCTO: Galleta Fénix de vainilla						num. Producto:	
NOMBRE DE LA MAQUINA: máquina troqueladora						Num. Maquina: 04	
NOMBRE DEL OPERARIO: Sr. Anselmo / Byron						FECHA: 2008-05-19	
MÉTODO PRIMITIVO X NUEVO MÉTODO						CUADRO: RC / IG	
Min	OPERARIO Sr Anselmo	Tiempo	OPERARIO 2 Sr Byron	Tiempo	MAQUINA	Tiempo	
1	Extender lamina Encender troquel		Espera 1.23 hasta que llegue lámina a parte de apaleado		Empieza troquelado de 1ª pasta	4:44.57	
2							
3							
4			Coloca galletas en latas Lleva latas al stand Lleva latas del stand al horno				
5	Apagar troquel				Parada hasta colocar 2ª lámina	1:22.86	
6	Extender lamina Encender troquel		Coloca galletas en latas Lleva latas al stand Lleva latas del stand al horno		Empieza troquelado de 2ª pasta	4:10.42	
7							
8							
9							
10					Parada hasta colocar 3ª pasta	1:14.49	
11	Extender lamina Encender troquel		Coloca galletas en latas Lleva latas al stand Lleva latas del stand al horno		Empieza troquelado de 3ª lámina	4:35.95	
12							
13							

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
31					Empieza 6ª lámina	4:04.66
32						
33						
34	Esperar a que lamina sea laminada		Coloca latas en horno		Parada porque no sale la masa aún desde mezcladora aun no sale a ser laminada	6:51.58
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41					Empieza troquelado de 1 lámina de segunda parada	4:62
42						
43						
44						
45					Parada para colocar 2ª lámina	1:51.21
46						
47						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
48					Troquelado de 2ª lámina	4:08.20
49						
50					Parada hasta cargar 3ª lámina	1:26.86
51						
52					Troquelado 3ª lámina	4:21.78
53						
54						
55						
56					Parada hasta cargar 4ª lámina	1:49
57						
58					Troquelada 4ª lámina	4:13.52
59						
60						
1h						
1					Parada hasta cargar 5ª lámina	1:23.64
2						
3					Troquela 5ª lámina	4:46.13
4						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
5						
6						
7					Esperando lámina de amasadora para que envíe a laminadora	10:45.7
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18					Empieza a troquelar 1ª lámina de 3ª parada	5:14.55
19						
20						
21						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
22					Esperando hasta cargar 2ª lámina	1:20.45
23					Troquela 2 lámina	4:27.25
24						
25						
26						
27					Esperando hasta cargar 3ª lámina	1:30.32
28						
29					Troquelar 3ª lámina	4:29.41
30						
31						
32						
33					Carga 4ª lámina	1:20.45
34					Troquela 4ª lámina	4:24
35						
36						
37						
38						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
39					Esperando hasta cargar 5ª lámina	1:30.32
40					Troquela 5 lámina	4:23.31
41						
42						
43						
44					Esperando hasta cargar 6ª lámina	2:26
45						
46					Troquelar 6ª lámina	4:37.25
47						
48						
49						
50					Termina 3ª parada espera que la mezcla este lista para laminado y posteriormente troquelado	9:25.15
51						
52						
53						
54						
55						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
56					Troquela lamina de 4ª parada	4:35.15
57					Esperando cargar 2ª lámina de 4ª parada	3:10.35
58						
59						
2h					Troquelar 2 lamina	4:06.95
1						
2						
3						
4					Esperar hasta cargar 3º lámina	1:56
5						
6					Troquelar 3ª lámina	4:31.55
7						
8						
9						
10					Esperar hasta cargar 4º lámina	3.5
11						
12						

Min	OPERARIO	Tiempo	AYUDANTE	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
13					Troquela 4 lámina	4:25.10
14						
15						
16						
17						
18					Esperando hasta cargar 5ª lámina	1:25
19					Troquelar 5ª lámina	4:16.38
20						
21						
22						
23					Espera 6ª lámina	2:16
24						
25					Troquela 6ª lámina	4:16
26						
27						
28						
29						

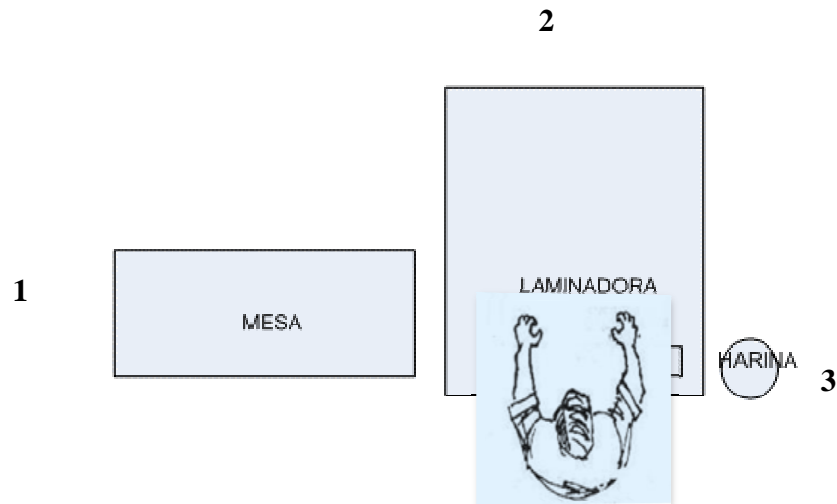
RESUMEN DE EFICIENCIA ANTES DE INSTALACIÓN DE BANDA						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	2.448h	90%	0.2720h	10%	2.72h	100%
Operario 2	1.14 h	65%	1.58h	35%	2.72h	100%
Máquina	1.49h	54.8%	1.23h	45.2%	2.72h	100%

Resumen de eficiencia con la instalación de banda transportadora.

RESUMEN						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	1.90h	70%	0.79h	30%	2.72h	100%
Operario 2	1.35h	50%	1.35h	50%	2.72h	100%
Máquina	2.43h	90%	0.29	10%	2.72h	100%

5.1.1.6 Diagrama de operaciones actual galleta fénix.

Laminadora.



MANO IZQUIERDA

Coger masa de la mesa

Llevar masa a laminadora

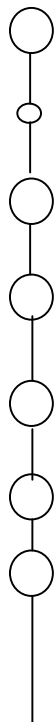
Presiona la masa

Apisona la masa

Aumenta retazos a la masa

Acomoda masa

Presiona la masa



MANO DERECHA

Coger masa de la mesa

Llevar masa a laminadora

Apisona la masa

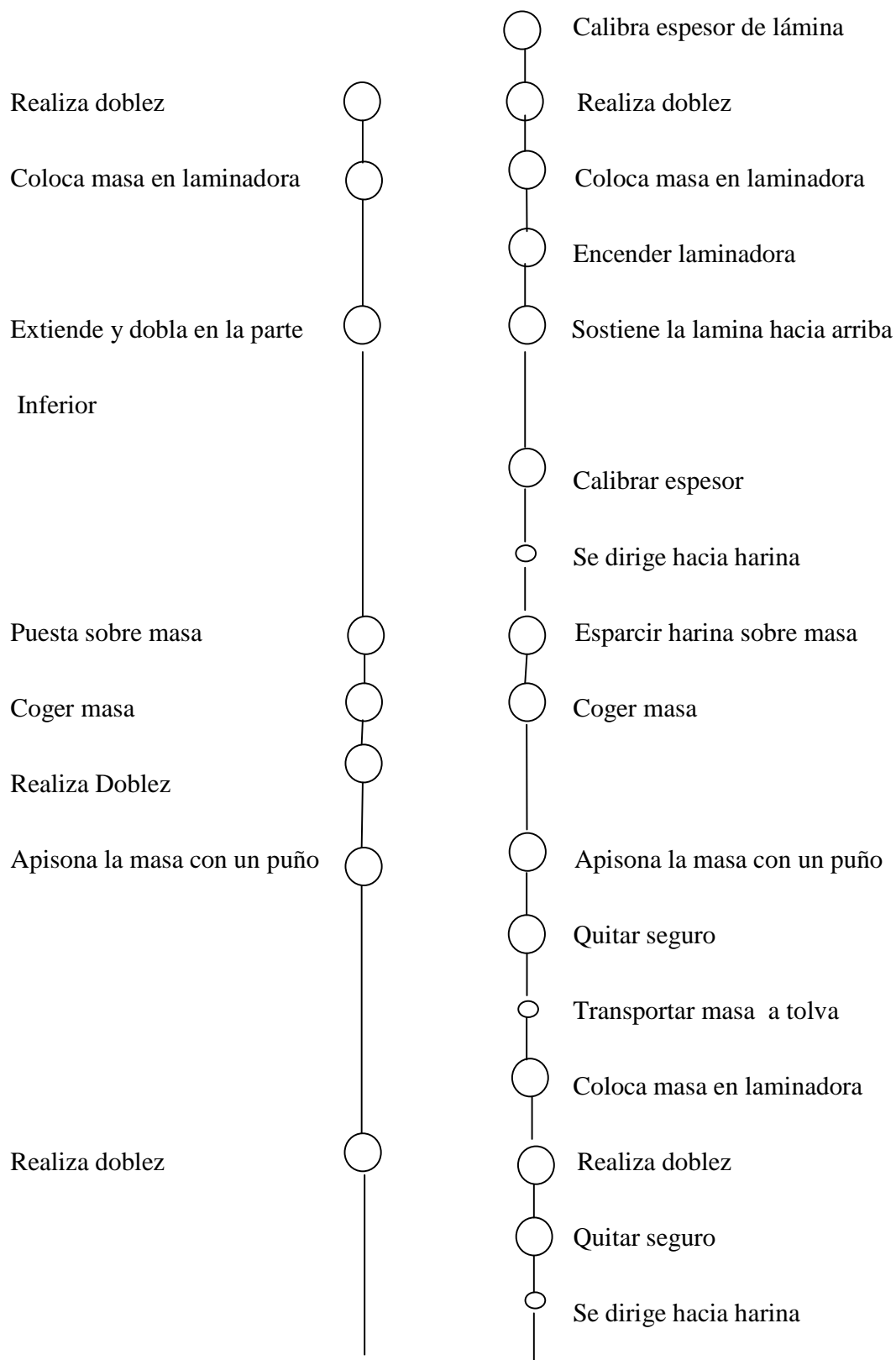
Apisona la masa

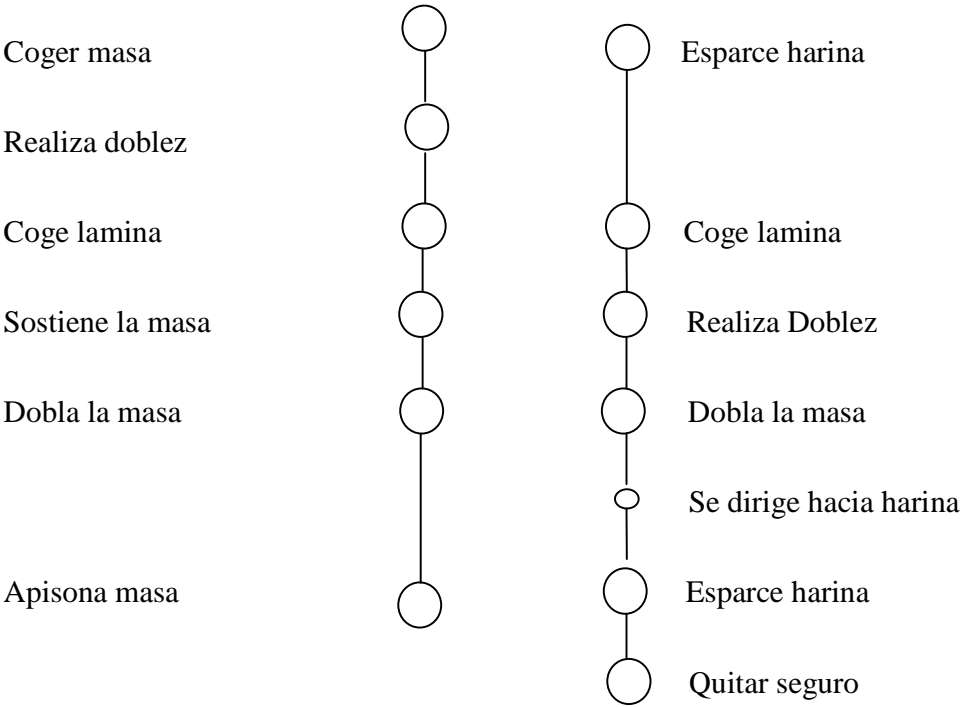
Aumenta retazos a la masa

Se dirige hacia harina

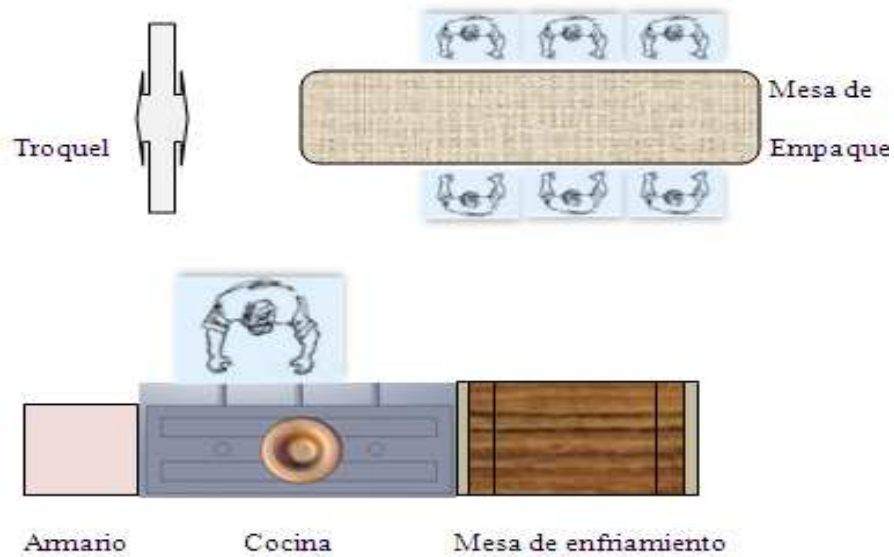
Esparce la harina







5.1.1.7 Diagrama de operaciones actual caramelo.



MANO IZQUIERDA

Coger paila con ingredientes

Llevar paila hacia cocina

Colocar paila en cocina

Enciende fosforo

Se dirige hacia perilla de

Cocina

Encender cocina

Coger Paila

MANO DERECHA

Coger paila con ingredientes

Llevar paila hacia cocina

Colocar paila en cocina

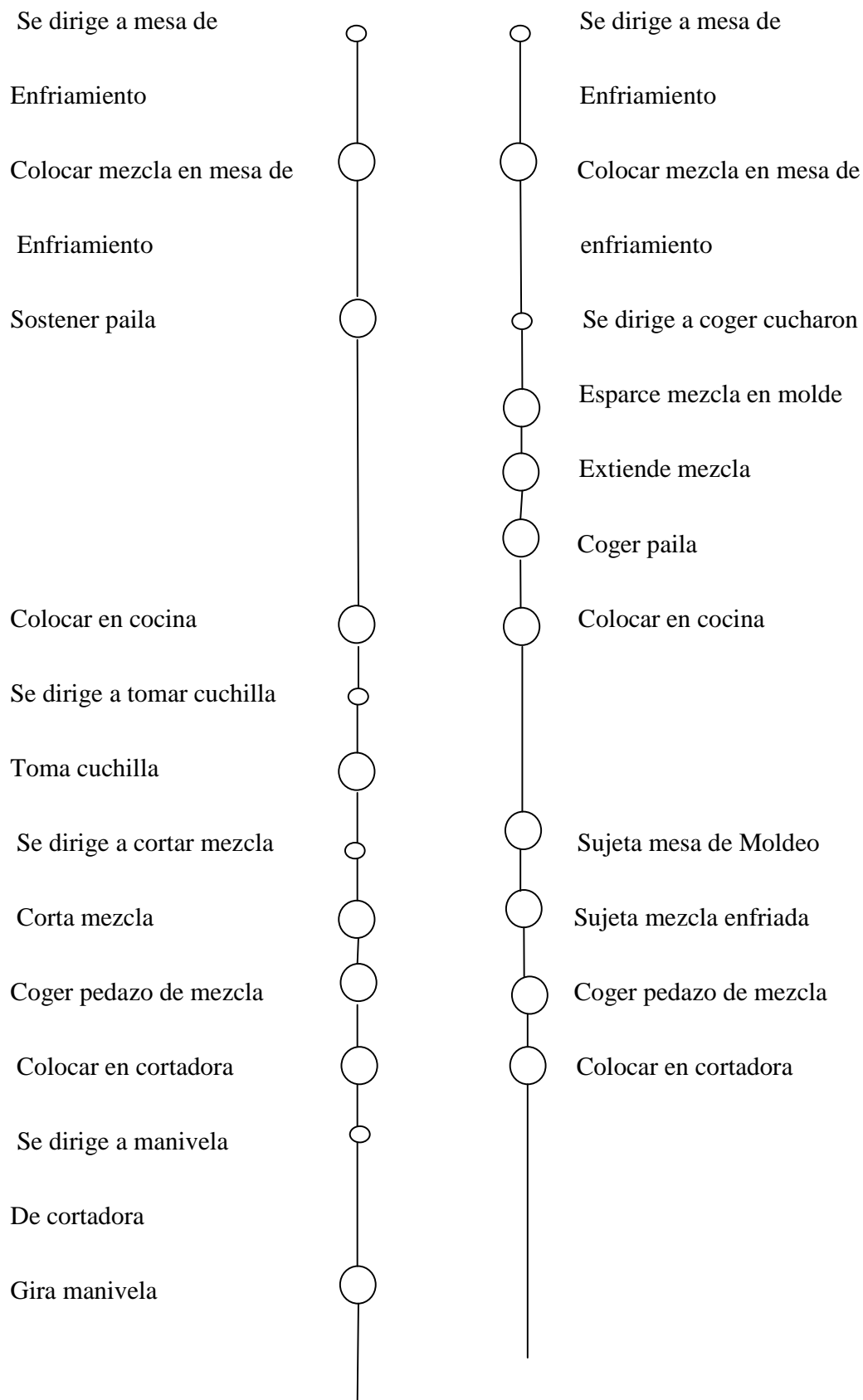
Se dirige a coger fosforo

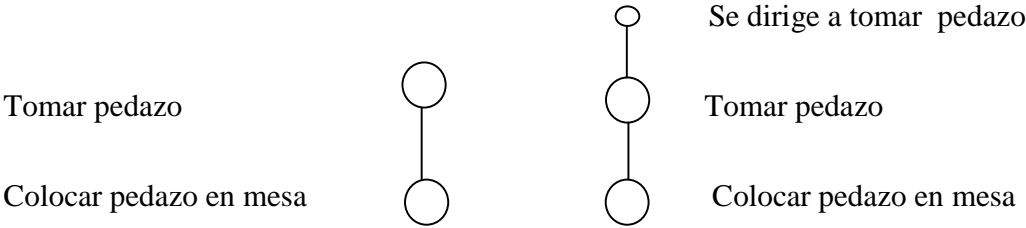
Encender fosforo

Sostiene fosforo encendido

Encender cocina

Coger Paila





5.1.1.8 Diagrama de recorrido actual de galleta y caramelo.

Ver anexo 2.

5.2 Condiciones actuales de trabajo galleta fénix.

5.2.1 Factores de actuación.

Según método westinghouse.

Puesto de batido.

Operario	Sr Mario Acosta		
Puesto de trabajo	Batido		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,03	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	0,05	Bueno	
Condiciones	0	Bueno	
Consistencia	0	Regular	
Suma Algebraica	0,08		
Factor de Actuación	1,08		

Operario	Sr Cesar Acosta		
Puesto de trabajo	Batido		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,06	Buena	
Esfuerzo o empeño	0,02	Bueno	
Condiciones	0	Bueno	
Consistencia	0	Regular	
Suma Algebraica	0,08		
Factor de Actuación	1,08		

Operario	Sr Anselmo Ramírez		
Puesto de trabajo	Batido		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,05	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	-0,08	Aceptable	
Condiciones	0	Bueno	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,15		
Factor de Actuación	0,85		

Operario	Sr Byron Castro		
Puesto de trabajo	Batido		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,1	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	-0,08	Aceptable	
Condiciones	0	Bueno	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,11		
Factor de Actuación	0,89		

Puesto de laminado.

Operario	Sr Mario Acosta		
Puesto de trabajo	Laminadora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,06	Buena	
Esfuerzo o empeño	-0,04	Aceptable	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,01	Buena	
Suma Algebraica	0		
Factor de Actuación	1		

Operario	Sr Cesar Acosta		
Puesto de trabajo	Laminadora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,06	Buena	
Esfuerzo o empeño	0,08	Excelente	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,03	Excelente	
Suma Algebraica	0,14		
Factor de Actuación	1,14		

Operario	Sr Anselmo Ramírez		
Puesto de trabajo	Laminadora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,06	Buena	
Esfuerzo o empeño	0,05	Buena	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,01	Buena	
Suma Algebraica	0,09		
Factor de Actuación	1,09		

Operario	Sr Byron castro		
Puesto de trabajo	Laminadora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,05	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	0,02	Buena	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0	Buena	
Suma Algebraica	0		
Factor de Actuación	1		

Puesto de troqueladora.

Operario	Sr Mario Acosta		
Puesto de trabajo	Troqueladora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,1	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	-0,08	Aceptable	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	-0,02	Aceptable	

Suma Algebraica	-0,23		
Factor de Actuación	0,77		
Operario	Sr César Acosta		
Puesto de trabajo	Troqueladora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,15	Extrema	
Esfuerzo o empeño	0,08	Excelente	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,01	Buena	
Suma Algebraica	0,21		
Factor de Actuación	1,21		
Operario	Sr Anselmo Ramírez		
Puesto de trabajo	Troqueladora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,15	Extrema	
Esfuerzo o empeño	0,08	Excelente	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,01	Buena	
Suma Algebraica	0,21		

Factor de Actuación	1,21		
Operario	Sr Byron Castro		
Puesto de trabajo	Troqueladora		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,08	Excelente	
Esfuerzo o empeño	0,05	Buena	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,01	Buena	
Suma Algebraica	0,11		
Factor de Actuación	1,11		

Operario	Sr Mario Acosta		
Puesto de trabajo	Empacado		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,1	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	-0,08	Aceptable	
Condiciones	-0,07	Deficiente	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,18		
Factor de Actuación	0,82		

Operario	Sr Cesar Acosta		
Puesto de trabajo	Empacado		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0	Regular	
Esfuerzo o empeño	0,02	Bueno	
Condiciones	-0,07	Aceptable	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,07		

Factor de Actuación	0,93		
Operario	Sr Anselmo Ramírez		
Puesto de trabajo	Empacado		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0	Regular	
Esfuerzo o empeño	-0,04	Aceptable	
Condiciones	-0,07	Deficiente	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,13		
Factor de Actuación	0,87		
Operario	Sr Byron Castro		
Puesto de trabajo	Empacado		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	-0,05	Aceptable	
Esfuerzo o empeño	0,02	Aceptable	
Condiciones	-0,07	Deficiente	
Consistencia	-0,02	Aceptable	
Suma Algebraica	-0,12		
Factor de Actuación	0,88		

5.2.2 Condiciones actuales de trabajo caramelo.

Operario	Sr Antonio Vargas		
Puesto de trabajo	Cocción		
	Calificación	Observaciones	
Destreza o Habilidad	0,08	Excelente	
Esfuerzo o empeño	0,08	Excelente	
Condiciones	-0,03	Aceptable	
Consistencia	0,03	Excelente	
Suma Algebraica	0,16		
Factor de Actuación	1		

5.2.3 Distribución actual de los puestos de trabajo galleta fénix.

Puesto de trabajo	Dimensiones (m)		Superficie (m2)		
	Ancho	Largo	Máq.	Oper.	Total
Bodega	2	8.20	16.4	3	49.2
área de mezclado	1.02	1.76	1.795	0.5	0.89
área de laminado	1.21	0.42	0.50	1.5	0.75
área de troquelado	2.6	0.42	1.09	0.9	0.981
Horno	2.9	11	31.9	1.62	51.68
área de empaque	2.6	0.76	1.976	0.85	1.6796
				Total	105.18

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582,8816
Cuarto de producción	194,02
área utilizada	105.18
área disponible	88.84

5.2.4 Distribución de puestos de trabajo caramelo.

Puesto de trabajo	Dimensiones (m)		Máq.	Total
	Ancho	Largo		
ARMARIO	0.73	1.1	0.80	0.8
LLAVE DE AGUA	1.5	2	3.08	3.08
COCINA CON MARMITA ABIERTA	0.7	2.0	1.4	1.4
MESA DE MOLDEO	0.7	1.2	0.84	0.84
CORTADORA	1.2	0.6	0.72	0.72
MESA DE EMPAQUE	0.6	2.39	1.44	1.44
				8.28

Áreas totales	Superficie (m ²)
Planta general	582.88
Cuarto de producción	194.02
Área utilizada	8.28
Área disponible	185.74

5.3 Estudio de Tiempos Actuales de Trabajo

El tipo de Lectura utilizada es la lectura continua con un margen de error del 0.05

Se realizaron 30 tomas para saber si este número de tomas es suficiente o se debe

realizar más lectura se aplica la siguiente fórmula.

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)$$

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{35x}}{\sum x} \right)$$

$$N' = 25 \text{ tomas.}$$

5.3.1 Hoja de observación de Tiempos

POR 1 DE 1 HOJAS														FECHA		MATERIA																			
OPERACIÓN:														PIEZA N°		DEPARTAMENT		PRODUCCION																	
NOMBRE DEL OPER				LAMINADORA										MAQUINA N°																					
EXPERIENCIA EN LA														HOMBRE				MUJ																	
INICIO 00:00		FIN		TIEMPO TRANSCURRIDO								TIEMPO REAL x 100				N° MAQUINAS ATEN																			
ELEMENTOS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TPN		
Tomar una porción		T	3	3	4	4	4	4,1	4,3	4,4	4	4	4,1	4,2	3,9	3,8	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,353	
llevar a parte inferior de laminadora		L	3	3	4	4	4	4,1	4,3	4,4	4	4	4,1	4,2	3,9	3,8	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,353	
Presionar maza		T	1	1	1	1	0,5	0,4	1	0,8	0,9	1	0,9	1	0,9	1	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,943	
		L	4	4	5	5	4,5	4,5	5,3	5,2	4,9	5	5	5,2	4,8	4,8	4,9	5	4,8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,897	
Encender laminadora y calibrar espesor de laminado		T	5	5	5	4	5	5	5	4	6	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,467	
		L	9	9	10	9	9,5	9,5	10,3	9,2	10,9	10	10	9,2	9,8	9,8	9,9	10	9,8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,363
Levantar la porción colocando en tolva de la laminadora		T	56	56,28	56,01	55,45	55,25	55,15	55,1	55,2	55,1	54	55	55,5	55,7	56	56	55,3	55,1	55	55,01	55	55	55,01	55,01	55,01	55,01	55	55	55,01	55,01	55,01	55,01	55,23	
		L	65	65,28	66,01	64,45	64,75	64,65	65,4	64,4	66	64	65	64,7	65,5	65,8	65	65,3	64,3	64	64,01	64	64	64,01	64,01	64,01	64	64	64,01	64,01	64,01	64,01	64,01	64,59	
Esperar a que salga la maza laminada de tolva		T	5	5	5	4	4,1	4,25	4,3	4,55	5,1	5,07	5,08	5,11	5,12	5	5	5,13	5,12	5,14	5,14	5,14	5,1	5,14	5,14	5,14	5,1	5,1	5,14	5,14	5,14	5,14	5,14	4,358	
		L	70	70,28	71,01	68,45	68,85	68,9	69,7	68,9	71,1	69,1	70,08	69,8	70,6	70,8	70	70,4	70	69,2	69,15	69,2	69	69,15	69,15	69,15	69	69	69,15	69,15	69,15	69,15	69,15	69,55	
Quitar maza espaciando la maza sobre la misma		T	1,4	1,43	1,39	1,4	1,38	1,41	1,42	1,43	1,43	1,42	1,5	1,39	1,4	1,43	1,5	1,42	1,41	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,411	
		L	71	71,71	72,4	69,85	70,23	70,31	71,12	70,3	72,5	70,5	71,58	71,2	72	72,2	71	71,8	71,4	70,6	70,55	70,6	71	70,55	70,55	70,55	71	71	70,55	70,55	70,55	70,55	70,55	70,96	
Preparar desde operación desde presionar maza por 5 segundos para		T	340	343,55	342	328,3	331,15	331,1	334,1	330	343	332	337,4	335	341	342	337	339	338	333	71,95	72	72	71,95	71,95	71,95	72	72	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	230,7	
tomar la porción y llevarla hacia la troqueladora		L	411	415,26	414,4	399,1	401,38	401,4	405,2	400	415	403	409	406	413	414	408	411	410	403	142,5	143	143	142,5	142,5	142,5	143	143	142,5	142,5	142,5	142,5	142,5	301,7	
		T	70	65	60	70	65	63	68	69	70	70	68	70	69	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	68,33	
		L	481	480,26	474,4	469,1	466,38	464,4	473,2	469	485	473	477	476	482	485	478	481	480	473	212,5	213	213	212,5	212,5	212,5	213	213	212,5	212,5	212,5	212,5	212,5	370,6	

5.3.2 Determinación del tiempo normal galleta fénix.

Factor de valoración.

- Rápido 1.2
- Ni Rápido, ni Lento 1
- Lento 0.8

Área		Mezclado			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	55		1	55
Área		Laminado			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	35		0,8	28
Área		Troquelado			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	10		1	10
Área		Empacado			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	25		0,8	20

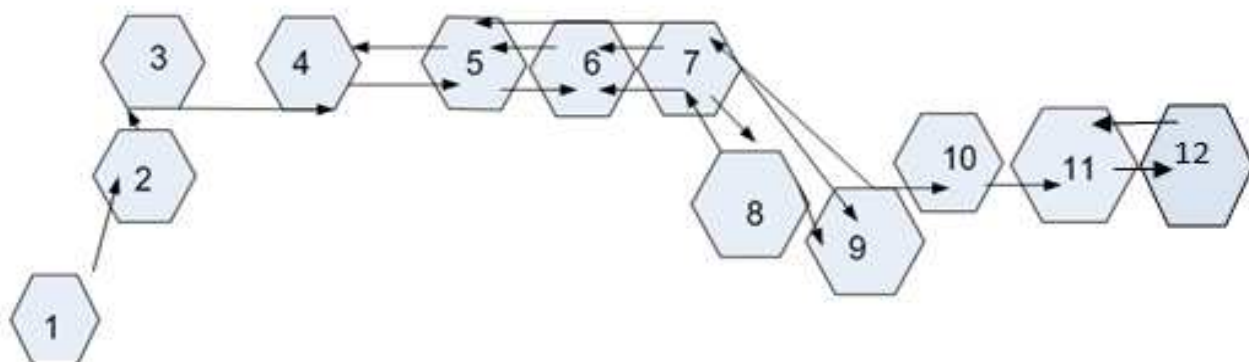
5.3.3 Determinación tiempo normal caramelo.

Área		Mezclado			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	5min		1	5min
Área		Cocción			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	25		1	25min
Área		Tendido			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	5		1	1min
Área		Enfriamiento			
Tiempo normal	=	Tiempo Medio	*	Factor de valoración	
Tn	=	30		1	30min

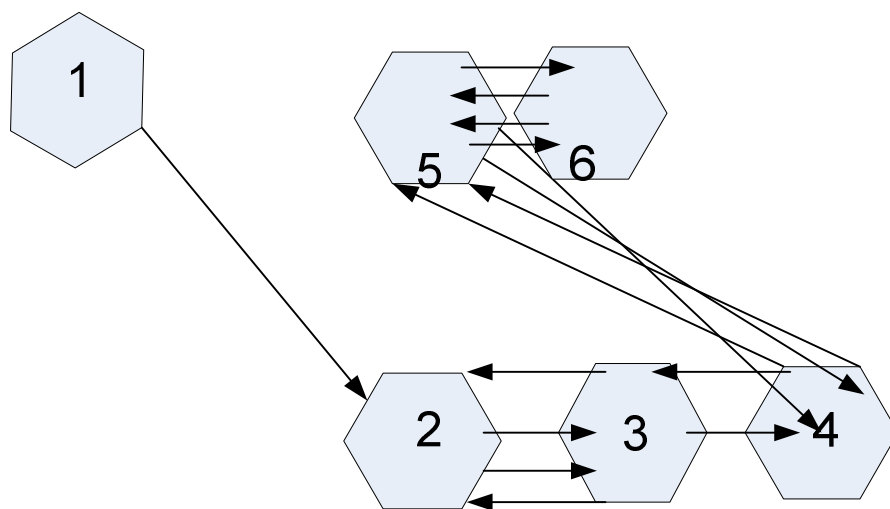
5.4.1 Relación de puesto de trabajo caramelo.

Numero	Maquina
1	Lavamanos
2	Armario
3	cocina
4	Mesa de moldeo
5	Cortadora
6	Mesa de Empaque

5.4.2 Diagrama de proximidad chitefol actual galleta fénix (chitefol).



5.4.3 Diagrama de Proximidad Actual Caramelo (Chitefol).



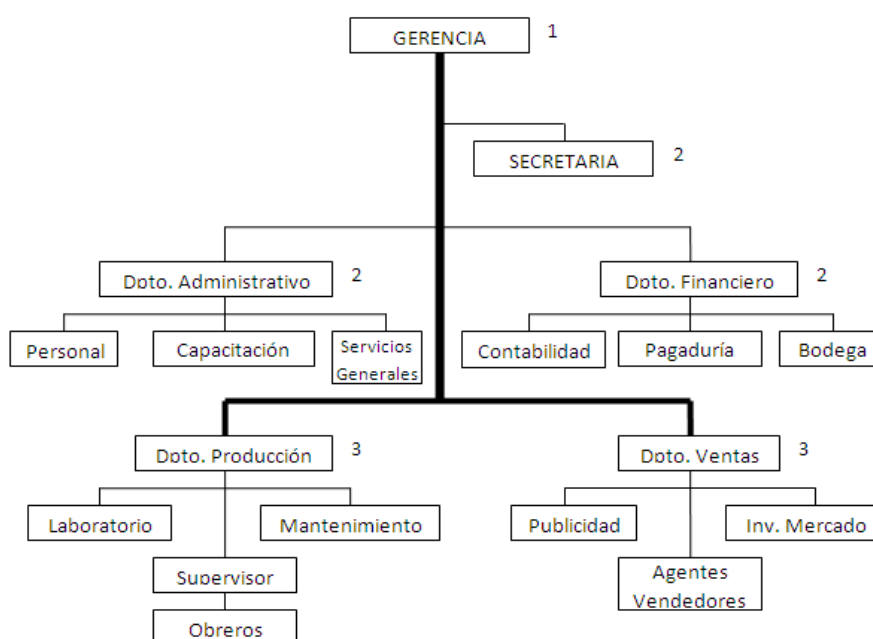
CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE OPERACIONES EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS Y CAMELOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX.

6.1 Propuesta del mejor método de trabajo.

Estructura administrativa propuesta.

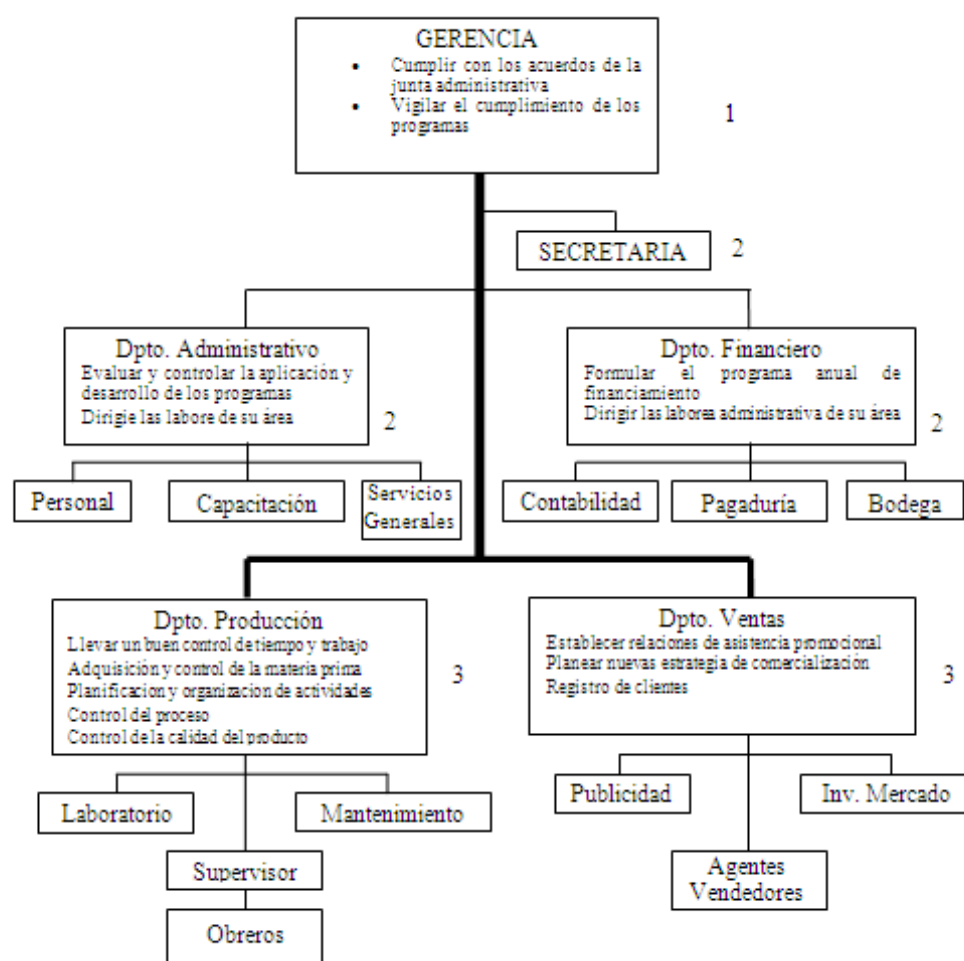
6.1.1 Organigrama estructural de industrias alimenticias fénix.



CUADRO DE REFERENCIAS

Nivel de Jerarquía	CLAVE	ELABORADO	APROBADO
1.- N. Ejecutivo 2.- N. Aux. g. Adm. 3.- N. Operacional	— = Autoridad └ = Aux.	Por: IG/RU 20 – VI - 2008	Por: Fecha.....

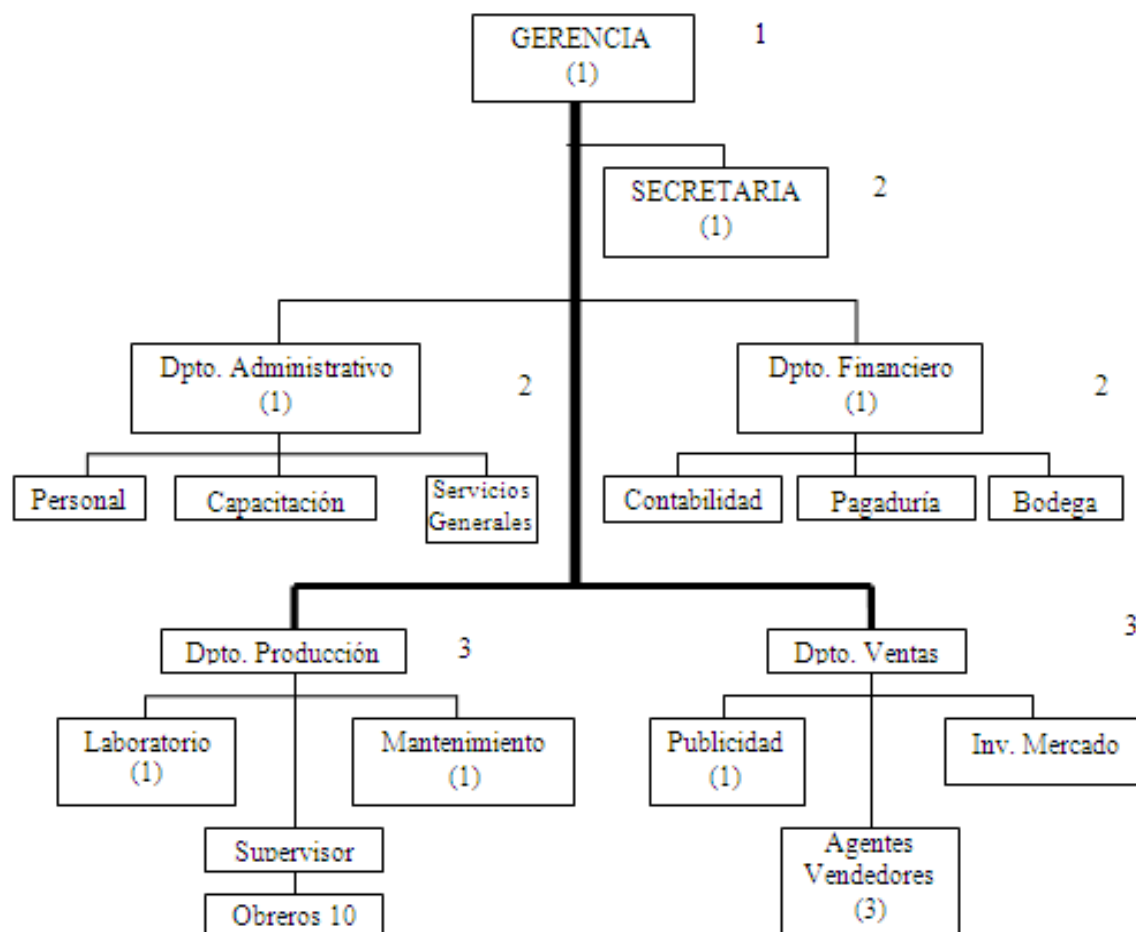
6.1.2 Organigrama funcional de industrias alimenticias fénix.



CUADRO DE REFERENCIAS

Nivel de Jerarquía	CLAVE	ELABORADO	APROBADO
1.- N. Ejecutivo	— = Autoridad	Por: IG/RC	Por:
2.- N. Aux. q. Adm.	└ = Aux.	20 - VI - 2008	Fecha.....
3.- N. Operacional			

6.1.3 Organigrama posicional industrias alimenticias fénix.



CUADRO DE REFERENCIAS

Nivel de Jerarquía	CLAVE	ELABORADO Por: IG/RC 20-VI-2008	APROBADO Por: Fecha.....
1- N. Ejecutivo 2- N. Aux. g Adm. 3- N. Operacional	— = Autoridad └ = Aux.		

6.2 Detalle de organigrama funcional.

Gerente

Tareas principales.

- Planificar objetivos
- Organización, Dirección y Control de la empresa
- Toma de Decisiones
- Organización de funciones
- Definir políticas adecuadas para alcanzar objetivos de la unidad

Tareas ocasionales.

- Planificación de promociones, publicidad y ventas
- Dirigir, controlar y supervisar todos los departamentos

Factores de trabajo.

- Instrucción superior con especializaciones y maestrías.
- Experiencia mínima de tres años.
- Conocimientos en administración, contabilidad, marketing, planificación estratégica, dirección, administración del talento humano, entre otros.
- Al gerente le corresponde orientar y evaluar el trabajo y ofrecer las facilidades económico-administrativo para la realización de actividades programadas y el logro d los resultados esperados.
- Se encarga de la supervisión del trabajo en cada uno de los departamentos.

- Entre las decisiones que debe tener se encuentran: sueldos, cantidad producida, estrategias a aplicarse.
- Análisis de balances.

Ambiente de trabajo.

- Oficina

Esfuerzo.

- Físico: 25%
- Mental: 75%

Exigencias del puesto.

- Ser un líder proactivo, que mantenga buenas relaciones tanto con clientes internos como externos.
- Debe ser apto en: orientación espacial, rapidez de percepción, aptitud verbal.

Administrador.**Tareas principales.**

- Evaluar y controlar los diferentes programas que cuenta la empresa
- Registro de clientes
- Pago a proveedores
- Pago al personal

Tareas ocasionales.

- Compra de materia prima

Factores de trabajo.

- Instrucción superior en Organización de Empresas
- Experiencia mínima de 1 año
- Conocimientos en administración, contabilidad, administración del talento humano, control de inventarios.
- El administrador tiene la responsabilidad de controlar el inventario, del pago a tiempo a proveedores y al personal. Así también está bajo su poder a la elaboración de los estados financieros.
- Se encarga de la supervisión del flujo de caja.

Ambiente de trabajo.

- Oficina
- **Esfuerzo**
- Físico: 25%
- Mental: 75%

Exigencias del puesto.

- Mantener buenas relaciones con sus compañeros de manera que la información la pueda obtener con facilidad.
- Debe ser apto en: orientación espacial, rapidez de percepción, aptitud verbal, concentración, manejo de números.

Vendedor.**Tareas principales.**

- Se encarga de la publicidad del producto.
- Se encarga de la realización de estudios de mercado
- Cobro a clientes
- Planificación de promociones y ventas

Tareas ocasionales.

- Recepción de pedidos

Factores de trabajo.

- Instrucción superior en Mercadotecnia o carreras afines, mínimo segundo año de universidad.
- Experiencia mínima de seis meses a un año.
- Conocimientos en marketing, planificación de ventas, publicidad y promoción.
- El vendedor tiene la responsabilidad de presentar el informe de ventas así como dirigir controlar y cumplir el plan de ventas diario aplicando las normas, políticas y procedimientos de comercialización y ventas, en cuanto a clientes, precios, garantías, etc.
- Se encarga de la supervisión de los saldos de clientes y sus respectivos cobros.
- Analiza permanentemente los precios del mercado y evalúa las actividades comerciales de la competencia, datos que reporta al Gerente y administradora de ventas.

Ambiente de trabajo.

- Oficina y al aire libre puesto que realiza visitas a los clientes.

Esfuerzo.

- Físico: 35%
- Mental: 65%

Exigencias del puesto.

- Debe poseer actitud de servicio, entusiasta. Actitud de comprensión y tolerante.
- Debe ser apto en: orientación espacial, rapidez de percepción, aptitud verbal, agilidad.

Operario.**Tareas principales.**

- Elaboración y producción de línea alimenticia.
- Recibir la materia prima
- Empacado del producto
- Control del proceso
- Control de la calidad del producto

Tareas ocasionales.

- Atención al cliente

Factores de trabajo.

- Experiencia mínima de seis mese o un año.
- Preparar el equipo necesario y los materiales necesarios para cumplir con sus funciones
- Elaborar variedad de productos para su distribución y venta
- Presentar informes periódicos sobre el manejo de materiales y el uso de materia prima.

Ambiente de Trabajo

- Área de producción.

Esfuerzo

- Físico: 70%
- Mental: 30%

Exigencias del Puesto

- Debe poseer actitud de servicio, creativo. Actitud de innovación y aprendizaje.
- Debe ser apto en: rapidez de percepción, agilidad.

6.3 Prueba realizadas en punto crítico galleta fénix.

Pruebas en mezcladora.

INGREDIENTES	PROCEDIMIENTOS	PARAMETROS		Textura
		Temperatura	Tiempo	
Harina Poultier, 8 lts de agua ,esencia de vainilla ,polvo, agua, manteca ,harina	Poner azúcar + esencia+polvo Añadir agua Añadir manteca Añadir harina	Ti= 60°C Tf=25°C Tf mezcla=21°C	mezclado=54min amasado=44min	
Harina Poultier, 8 lts de agua ,esencia de vainilla ,polvo, agua, manteca ,harina	Poner azúcar+agua 12 min Añadir polvo al mismo tiempo Añadir manteca 25 min Añadir harina	Ti= 74°C Tf=29°C Tf mezcla=25°C	mezclado=40min	
Harina Poultier, 8 lts de agua ,esencia de vainilla ,polvo ,agua, manteca , harina	Poner azúcar + agua al mismo tiempo 20 min después añadir polvo Añadir manteca Añadir harina	Ti= 55°C Tf=24°C Tf mezcla=21°C	mezclado=20 min amasado=35 min	
Harina Poultier, 8 lts de agua ,esencia de vainilla ,polvo, agua, manteca ,harina procedimiento anterior	Poner azúcar + esencia+polvo Añadir agua Añadir manteca Añadir harina	T=17°C	mezclado =45 min amasado=55 min	

Resultados.

Con la introducción de agua caliente en lugar de agua fría, se logra una reducción de tiempos en el mezclado, siendo la temperatura ideal de 55⁰C., no se puede sobrepasar esta temperatura, debido a la reducción de características de la galleta.

La consistencia de la harina hace que varíe los resultados, se recomienda utilizar harina Poulter.

Si se coloca una tapa hermética en la mezcladora, se logrará un aumento de calor facilitando la disolución de los ingredientes.

Se sugiere ubicar en el área de laminado dos operarios, para que se alternen cada 4 paradas.

Con esta prueba se logrará aumentar una parada diaria la misma que equivale a 36 fundas de 25 unidades de galleta, sin contratar operarios ni aumentar maquinaria, incrementando únicamente la eficiencia de los operarios ya existentes.

Empaque y almacenamiento.

Se recomienda enfriar adecuadamente las galletas antes de empacarlas en envoltorios impermeables. Al empacarlas calientes, el vapor se condensa en el interior de las bolsas,

humedece las galletas e induce el crecimiento de mohos. El empaque también impide la contaminación con suciedad, y otros elementos nocivos del ambiente. Se recomienda almacenar el producto en un lugar seco, fresco y aislado de la luz solar, porque ésta acelera la rancidez del producto. El empaque debe ser impermeable, resistente a la grasa y de preferencia de color opaco

6.4 Diagrama de proceso propuesto galleta fénix.








INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX			
Método actual		Diagrama del proceso	
Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>			
Sujeto del diagrama		Fecha:	
El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento		Hecho por:	
		Diagrama N° 1	
Distancia en metros	Tiempo en minutos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
	3.66	① → □ ▢ ▽	Recepción de materia prima en bodega(66 lb harina, 81 lb de azúcar , 7 onzas de esencia de vainilla ,manteca , polvo de hornear)
	68.66	② → □ ▢ ▽	Pesar materia prima
1.98	15	③ → ① □ ▢ ▽	Transportar materia prima y dejar sobre armario
	30	④ → □ ▢ ▽	Tomar la respectiva porción para la parada
	60	⑤ → □ ▢ ▽	Añadir el agua caliente T= 55°C + el azúcar
	10	⑥ → □ ▢ ▽	Encender mezcladora
	720	⑦ → □ ▢ ▽	Dejar que se diluya bien el azúcar y Añadir el polvo amonio Tf=24°C
	1080	⑧ → □ ▢ ▽	Dejar que se diluya totalmente el azúcar Tf de la mezcla=21°C
	60	⑨ → □ ▢ ▽	Añadir la manteca
	180	⑩ → □ ▢ ▽	Agregar harina
	60	⑪ → ① □ ▢ ▽	Revisar que la mezcla no presente granulos de azúcar
	69	⑫ → □ ▢ ▽	Alistar gavetas para vaciar mezcla
	10	⑬ → □ ▢ ▽	Apagar mezcladora
	120	⑭ → □ ▢ ▽	Descargar mezcla en gavetas(2)
3.12	60	⑮ → ② □ ▢ ▽	Llevar gavetas a amasadora
	15	⑯ → □ ▢ ▽	Encender amasadora
	2220	⑰ → □ ▢ ▽	La amasadora bate hasta obtener la masa de la textura ideal
	45	⑱ → ② □ ▢ ▽	Inspeccionar textura
	6	⑲ → □ ▢ ▽	Apagar
	70	⑳ → □ ▢ ▽	Sacar masa en 4 porciones
	70	㉑ → ① □ ▢ ▽	Llevar a la mesa los 3 montones
0.49	15	㉒ → ③ □ ▢ ▽	El último montón llevar a parte baja de la laminadora
	0.10	㉓ → □ ▢ ▽	Presionar masa
	3	㉔ → □ ▢ ▽	Encender laminadora
	2	㉕ → □ ▢ ▽	Calibrar espesor de laminado
	45	㉖ → □ ▢ ▽	Esperar a que la máquina lamine la masa
	1.418	㉗ → □ ▢ ▽	Doblar masa mientras se va esparciendo la harina en la laminadora
	204	㉘ → □ ▢ ▽	Repetir desde operación de calibrado hasta doblado de lámina por 5 ocasiones.
3.10	50	㉙ → ④ □ ▢ ▽	Llevar lámina a troqueladora
	4	㉚ → □ ▢ ▽	Levantar la porción colocando en tolva de troqueladora
	56	㉛ → □ ▢ ▽	Extender lámina en tolva

INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX			
Método actual		Diagrama del proceso	
Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>			
Sujeto del diagrama		Fecha:	
El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento		Hecho por:	
		Diagrama N° 1	
Distancia en metros	Tiempo en minutos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	1	25	Encender troquelado mientras el esparcidor vierte pequeñas cantidades de harina sobre la lámina
	246.3	26	Troquelar
	2	27	Esperar cantidad de lámina troqueladora
	3.75	28	Retirar excedente de lámina troqueladora del tamaño de paleta
	2	3	Inspección
0.88	3.88	5	Tomar paleta y llevar a troqueladora
	3.21	29	Recoger con paleta lámina troquelada
1	6.829	6	Llevar a mesa portalatas
	6.22	30	Colocar segunda lámina en lata
0.88	1.89	7	Transportar lata hacia mesa capacidad de mesa= 4 latas (3 llenas 1 vacía)
1.52	1.66	8	Llevar latas excedentes a stand
	8	31	Tomar lata e ingresar al horno
	180	2	Demás latas esperan a ser ingresadas
	1680	32	Esperar tiempo de cocción de galleta $T=170^{\circ}\text{C}$ $v=34\text{m/s}$
	28.43	33	Extraer latas del horno
	20	34	Vaciar latas en mesa de empaque 3 latas.
	4	35	Colocar lata en banda transportadora $v=$
	60	36	Colocar galleta troceada en gaveta en tiras de 6 galletas en un total de 15 filas
	3	4	Inspección el producto no conforme colocar en gaveta
	60	37	Llenar gaveta
	3	38	Crear un envoltorio con el papel colocada desde la profundidad de la gaveta
1.076	68	9	Transporte a almacenaje temporal hasta el final de todas las paradas
	25	39	Prepara los medios de transporte de caja
	180	40	Pesar
1	180	10	Transportar a almacenaje final
	120	41	Descargar gavetas
		7	Almacenaje

CUADRO DE RESUMEN FINAL			
Diagrama del proceso			
OPERACIONES	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	41	7611.008= 126.85min	
	10	525.599= 8.75min	14.59
	4	200= 3.33min	
	2	250=4.16 min	
	1		
Total	58	2.horas con 38min	14.59m

6.4.1 Diagrama proceso propuesto de caramelo.

EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX				Diagrama del proceso 1	
Método actual		<input checked="" type="checkbox"/>			
Método propuesto					
Sujeto de Diagrama: Caramelo				Fecha: 08/05/08	
El diagrama empieza en la recepcion de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento por cada parada				Hecho por: Rosa Cargua	
				Dolores Gavilanes	
				Diagrama N° 1	
Distancia en metros	Tiempo en segundos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA			DESCRIPCION DEL PROCESO
	480	1	→	□	Recepción de materia prima
	480	2	→	□	Pesar los ingredientes de acuerdo a la formulacion
1	60	3	→	□	Transportar ingredientes hacia el área de cocción
	60	4	→	□	Colocar ingredientes en la paila de bronce
	60	5	→	□	Coger un balde del área de cocción
0.50	60	6	→	□	Transportar balde hacia llave de agua
	90	7	→	□	Llenar el balde de agua
	60	8	→	□	Colocar agua en paila de bronce
	120	9	→	□	Encender cocina
1800		10	→	□	Cocer la mezcla
	60	11	→	□	Controlar temperatura hasta alcanzar 150 grados centogrados
	120	12	→	□	Batir constantemente la mezcla
	60	13	→	□	Colocar molde para enfriar la mezcla
	120	14	→	□	Coger mezcla de Paila de Bronce
	120	15	→	□	Colocar mezcla en el molde
	120	16	→	□	Extender mezcla para obtener una mezcla unoforme
3	60	17	→	□	Transportar ventiladores de bodega, hacia mezcla extendida
	90	18	→	□	Encender los ventiladores
	1800	19	→	□	Enfriar mezcla
	180	20	→	□	Cortar en ocho pedazos la mezcla fria
0.50	60	21	→	□	Transportar cada pedazo hacia cortadora
	60	22	→	□	Cortar pedazo de mezcla fria en maquina cortadpra
0.50	60	23	→	□	Transportar cada pedazo a la mesa de empaque
	120	24	→	□	Desmenuzar los caramelos en unidades
	360	25	→	□	Envolver las unidades con papel celofán
	60	26	→	□	Enfundar los caramelos
	90	27	→	□	Pesar los caramelos en 50 gramos
	60	28	→	□	Sellar las fundas
1	180	29	→	□	Transportar a bodega
	120	30	→	□	Almacenar caramelos

EMPRESA: INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX Método actual Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>			
Sujeto del diagrama : Galleta vainilla El diagrama empieza en la recepción de materia prima y termina en la bodega de almacenamiento por cada parada		Diagrama del proceso 1 Fecha: 08/05/08 Hecho por: Rosa Cargua Dorenos Gavarras Diagrama N° 1	
	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA(m)
	1	1800s=30min	
	0		
	6 0	480s = 8min	6.5 m
	22	4770s=79.5min	
	0		
			
		120s 2min	
TOTAL	29	119.5min=2h	6.5 m

6.4.2 Diagrama hombre – máquina propuesto galleta fénix.

OPERACIÓN:		Mezclado y Amasado		Num. operación.		
NOMBRE DEL PRODUCTO:		Mezcla y amasa Galleta de vainilla		num. Producto:		
NOMBRE DE LA MAQUINA:		Mezcladora y amsadora		Num. Maquina:		
NOMBRE DEL OPERARIO:		Sr César		FECHA:		
MÉTODO PRIMITIVO		NUEVO MÉTODO X		CUADRO:		
Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA 1	Tiempo	MAQUINA 2	Tiempo
-----	Alista materia prima	5,17 45	Encender mezcladora	720		
-----	Colocar ingredientes sobre armario					
1	Añadir el agua caliente T= 55°C + el azúcar		Dejar que se diluya totalmente el azúcar Tf de la mezcla=21°C			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13	Añadir el polvo amonio Tf =24°C	5		420		

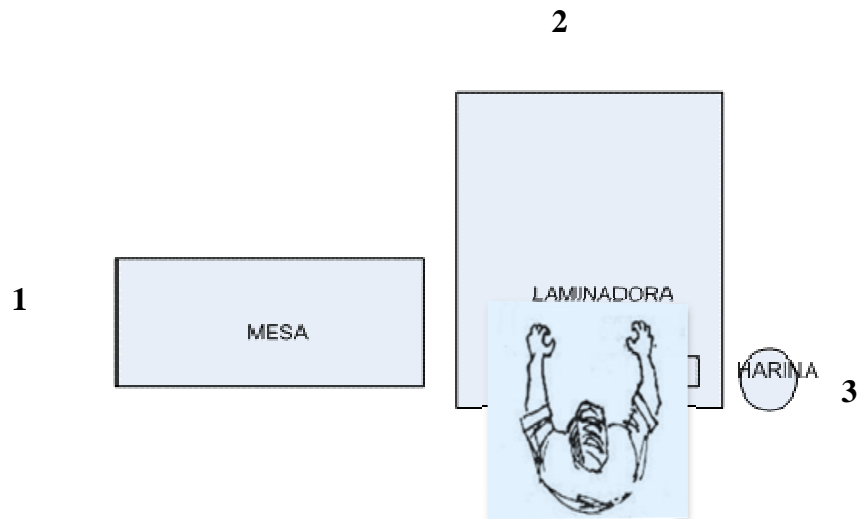
Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21	Revisar que la mezcla no presente granulos de azucar	1,29				
22	Añadir la manteca	15				
22	Agregar harina	65	Dejar que se mezcle harina hasta que no presente granulos	180		
23						
24	Alistar gavetas para vaciar mezcla	1,29				
25	Descargar mezcla en gavetas(2)	120	Apagar mezcladora	50		
26	Llevar gavetas a amasadora	60	Funciona de forma intermitente			
26	Verte masa en amasadora	45	Empieza a funcionar nueva parada		Enciende amasadora	
27						
28						
29						
30						

Min	OPERARIO	Tiempo	MAQUINA	Tiempo	MAQUINA	Tiempo
31	Inspecciona textura				Funciona hasta obtener masa con las características para ser laminada	2220
32						
33						
34						
35						
36						
37						

Resumen del ciclo inicial primera parada						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	17.17	28.61%	42.83	71.39%	60min	100%
Máquina 1	55	91.66%	5	8.34%	60min	100%
Máquina2	28	46.66%	32	53.33%	60min	100%

6.4.3 Diagrama de operaciones propuesto galleta fénix.

Laminadora.



MANO IZQUIERDA

Coger masa de la mesa

Llevar masa a laminadora

Presiona la masa

Apisona la masa

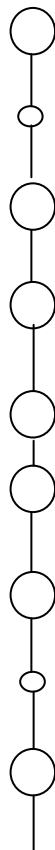
Aumenta retazos a la masa

Acomoda masa

Presiona la masa

Se dirige hacia harina

Coger Harina



MANO DERECHA

Coger masa de la mesa

Llevar masa a laminadora

Presiona la masa

Apisona la masa

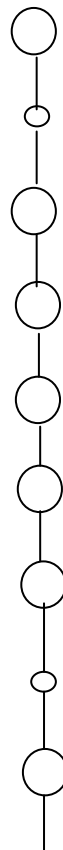
Aumenta retazos a la masa

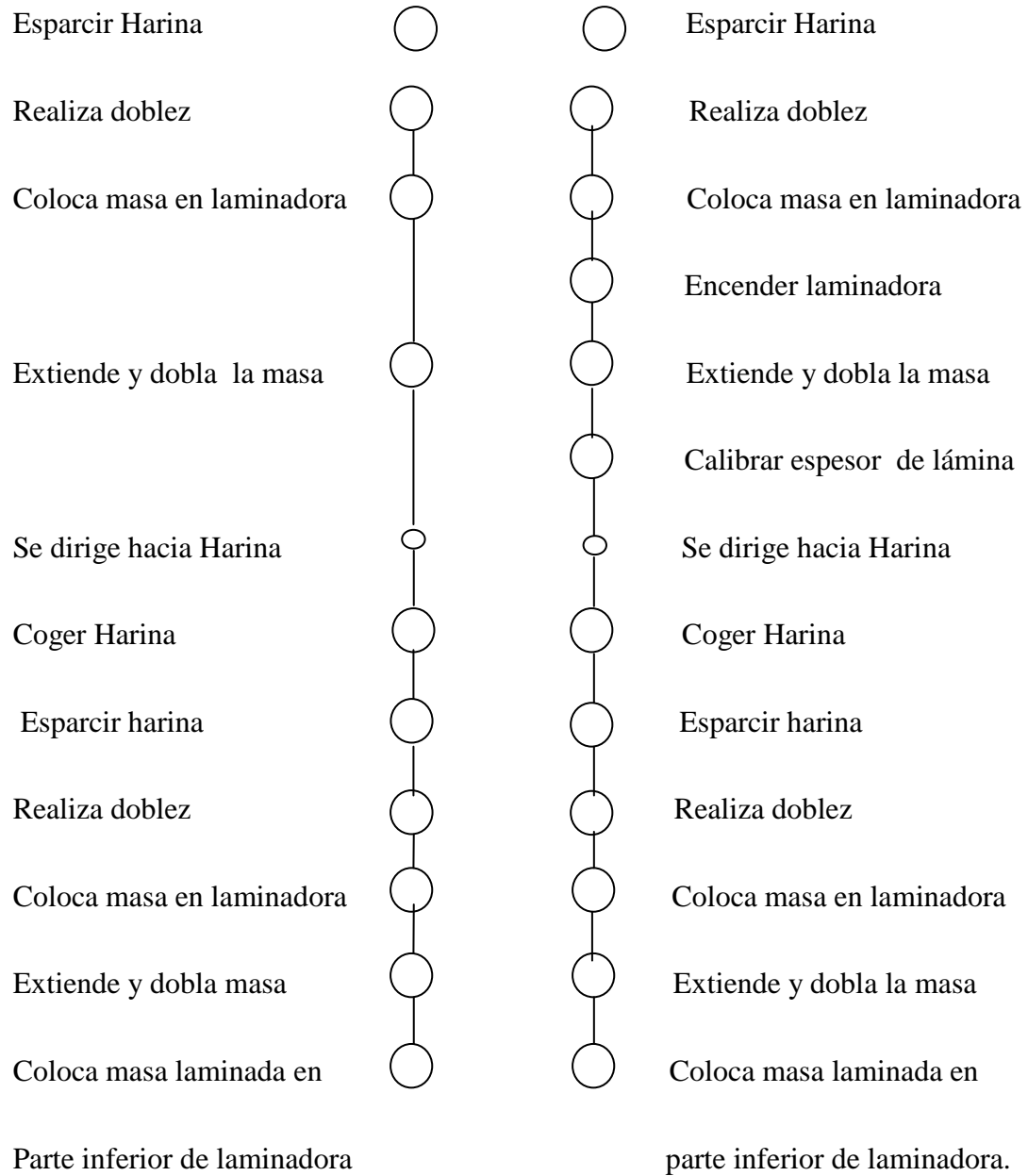
Acomoda masa

Presiona la masa

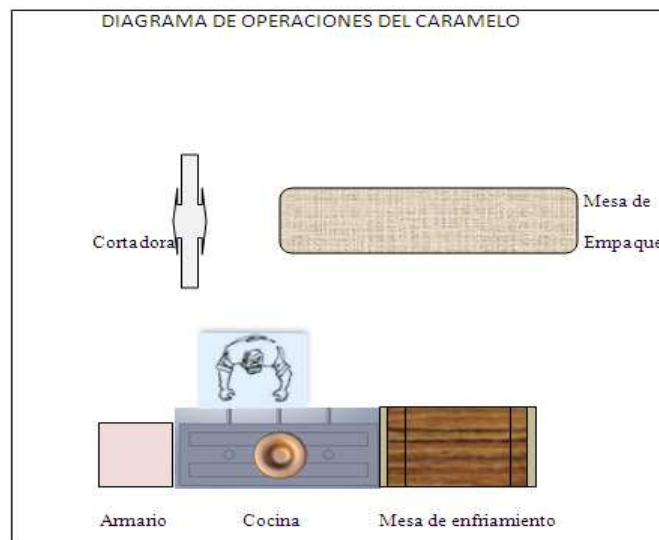
Se dirige hacia harina

Coger harina





6.4.4 Diagrama de operaciones propuesto caramelo.



MANO IZQUIERDA

Coger paila con ingredientes

Llevar paila hacia cocina

Colocar paila en cocina

Enciende fosforo

Se dirige hacia perilla de

Cocina

Encender cocina

Coger Paila

Se dirige a mesa de

Enfriamiento

MANO DERECHA

Coger paila con ingredientes

Llevar paila hacia cocina

Colocar paila en cocina

Se dirige a coger fosforo

Encender fosforo

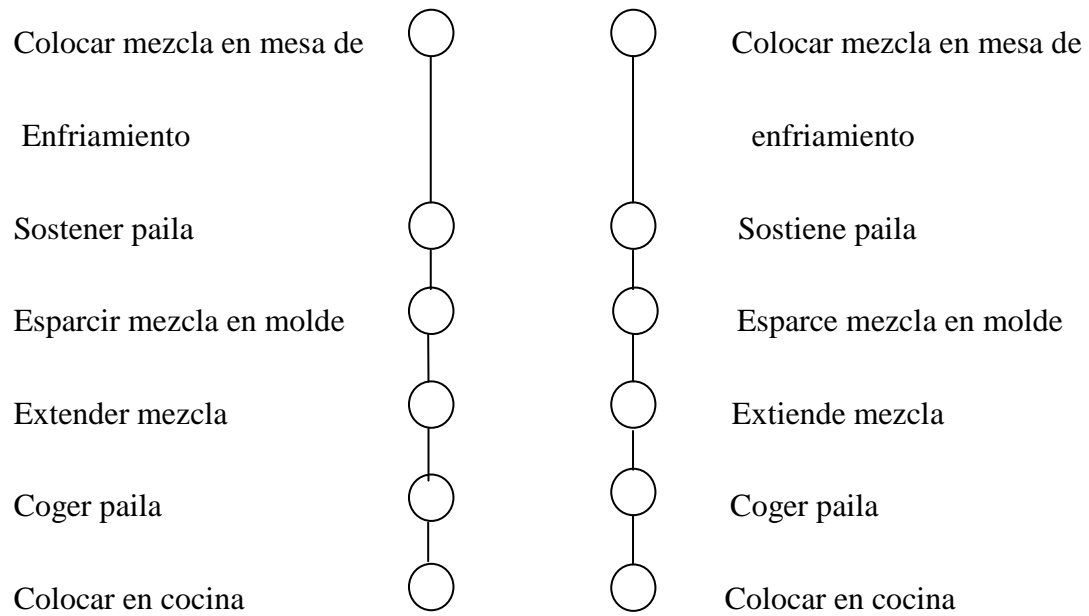
Sostiene fosforo encendido

Encender cocina

Coger Paila

Se dirige a mesa de

Enfriamiento



6.4.5 Diagrama de recorrido propuesto galleta y caramelo.

Ver anexo 5.

6.4.6 Comprobación de análisis de operación.

Lista de comprobación para el análisis			
Actividades			
Departamento	Producción		
Analizado por	RC/IG		
Preguntas	SI	NO	Observaciones
Materiales			
¿Podría sustituirse los que se utilizan por otros más baratos?	X		De los 2 tipos de harina puede escogerse el más económico que es de molinos miraflores ya que ayuda a un mejor amasado en menor tiempo que harina poulter
¿Se recibe el material con características uniformes y están en buenas condiciones al llegar al operario?		X	Debido al mal almacenamiento de materia prima la manteca tiende a endurecerse dificultando la manipulación de la misma
¿Tiene las dimensiones, peso y características adecuadas y económicas para su mejor utilización?			
¿Se utilizan completamente los materiales?	X		
¿Se podría encontrar alguna utilización para los residuos y desperdicios?		X	Los residuos son reprocesados
¿Podría reducirse el número de almacenamientos del material o de alguna parte de la actividad?	X		Se reduce eliminando la cantidad de producto en proceso cuando espera a ser ingresado al horno así como para ser laminado

			en donde puede existir un foco de contaminación debido al tiempo de exposición
Manejo de materiales			
¿Podría reducirse el número de manipulaciones a que están sometidos los materiales?	X		
¿Podrían cortarse las distancias a recorrer?	X		
¿Se reciben, mueven y almacenan los materiales en depósitos adecuados y limpios?		X	Falta higiene en la manipulación del producto en proceso así como el uso de fundas de papel en el suelo en donde se juntan polvos y otras sustancias
¿Hay retraso en la entrega de los materiales a los obreros?	X		
¿Podría relevarse a los obreros del transporte de materiales usando transportadores?		X	el costo sería alto pero sería de una gran utilidad
¿Podría reducirse o eliminarse los retrasos que experimenta el material durante su transporte en la fábrica?	X		
¿Sería posible evitar el transporte de los materiales mediante el ajuste de ciertas operaciones?	X		
Herramientas y otros accesorios			
Las herramientas que se emplean ¿son las más adecuadas para el trabajo que se realiza?	X		Pero se puede mejorar de acuerdo a la ergonomía del operador
¿Están todas las herramientas en buenas condiciones de utilización?		X	
¿Se podría reemplazar las herramientas y otros accesorios para disminuir el esfuerzo?	X		
¿Se utilizan ambas manos en trabajo realmente productivo con el empleo de las herramientas que se disponen?		X	No existe economía de movimientos debido a cambios bruscos y repetitivos
¿Se emplean toda clase de accesorios		X	

convenientes, tales como transportadores, plano inclinado, soportes?			
¿Podría hacerse algún cambio técnico importante para simplificar la forma proyectada para la ejecución del trabajo?	X		
Maquinaria			
a)Montaje			
¿Podría cada operador montar su propia maquinaria?			No necesita montaje
¿Se obtienen oportunamente los dibujos, herramientas y aparatos de medidas?			No cuentan con hojas de trabajo ni aparatos de medida ni laboratorio
¿Se producen retrasos en la comprobación de primeras unidades producidas?	X		
b)Operaciones o trabajos			
¿Puede eliminarse alguna operación?	X		
¿Puede aumentar la velocidad o alimentación de la máquina?	X		
¿Podría utilizarse un alimentador automático?	X		
¿Podría subdividirse la operación en otras dos o más de menor duración?	X		
¿Podría combinarse dos o más operaciones en una sola?	X		
¿Podría disminuirse la cantidad de trabajo inútil o más aprovechado?	X		
¿Podría adelantarse alguna parte de la operación siguiente?		X	
¿Podría eliminarse o reducirse las interrupciones?	X		
¿Podría combinarse la inspección con alguna operación?		X	Por seguridad
Operarios			
¿Está el obrero calificado tanto mental como físicamente para realizar su trabajo?	X		

¿Se podría eliminar la fatiga innecesaria mediante condiciones o disposiciones del trabajo?	X		
Los salarios base ¿Son los adecuados para esta clase de trabajo?	X		
¿Es satisfactoria la inspección?	X		
¿Podría mejorar su trabajo el operario instruyéndolo convenientemente?	X		
Condiciones de trabajo			
¿Son adecuadas para el trabajo la iluminación, la calefacción y la ventilación?	X	X	La iluminación si pero la ventilación en lo que a la parte del horno se refiere es insuficiente
¿Son apropiados los cuartos de aseo, armarios, cortinas y ventanas?	X		
¿Hay algún riesgo innecesario de trabajo?	X		Al sacar la masa de la mezcladora el operador introduce la mano mientras aún está girando También en lo que recoge las latas calientes sin la adecuada protección
¿Se ha previsto lo conveniente para que el obrero pueda trabajar indistintamente de pie o sentado?		X	
¿La jornada de trabajo y los periodos de descanso son los más económicos?		X	
¿Las máquinas están pintadas adecuadamente?	X		
¿Existe confort en el área de trabajo?		X	
¿Son apropiados los estantes para guarda herramientas?		X	
¿Existe limpieza en el área de trabajo?		X	
¿Existe seguridad para que el obrero realice su trabajo adecuadamente?		X	

6.5 Condiciones de trabajo propuesta.

6.5.1 Condiciones.

Para este estudio se ha considerado una persona de tipo medio.

La persona de tipo medio normalmente vuelve la cabeza a la derecha o a la izquierda sólo un ángulo de unos 55° . Cuando se agrega movimiento de los ojos, el ángulo total es notablemente mayor, estando en promedio entre 90° y 100° en el caso de una persona normal

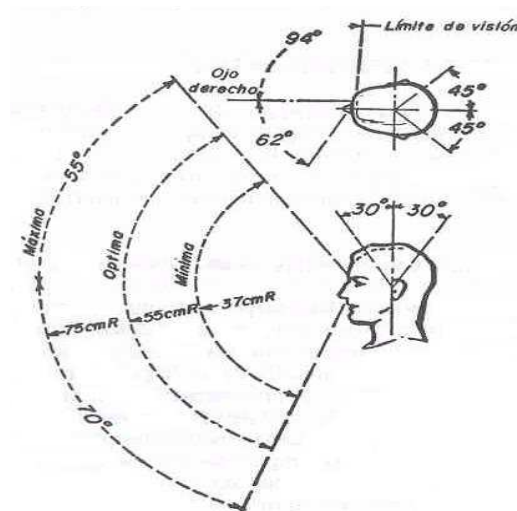


Figura XIII: Condiciones Propuestas de Trabajo 1.

Las extremidades del cuerpo tienen diferentes tiempos de respuesta. La mano derecha en personas no zurdas tiene el tiempo más corto de respuesta seguida por la mano izquierda, el pie derecho y el pie izquierdo.

Para aumentar la velocidad de lectura se debe disminuir el número de fijaciones de los ojos o el tiempo de fijación.

Fatiga fisiológica.

En la laminadora los brazos continuamente están levantándose, sosteniendo la masa en la tolva, es decir sobre la cabeza; y en poco tiempo el operario se cansa debido a la afluencia insuficiente de sangre al sistema muscular contraído, porque realiza un esfuerzo anaeróbico que se produce dolor muscular y fatiga fisiológica

Un trabajador en la laminadora requiere un número adicional de calorías para hacer frente a los deberes y responsabilidades que acompañan a su trabajo; de lo contrario una parte del trabajo necesariamente será anaeróbico. El trabajo anaeróbico está relacionado más con la velocidad de movimiento que con la duración del trabajo. Una labor de larga duración agotará las reservas de energía en los músculos (glicógeno), en vez de ocasionar que el operario sufra de carencia de oxígeno.

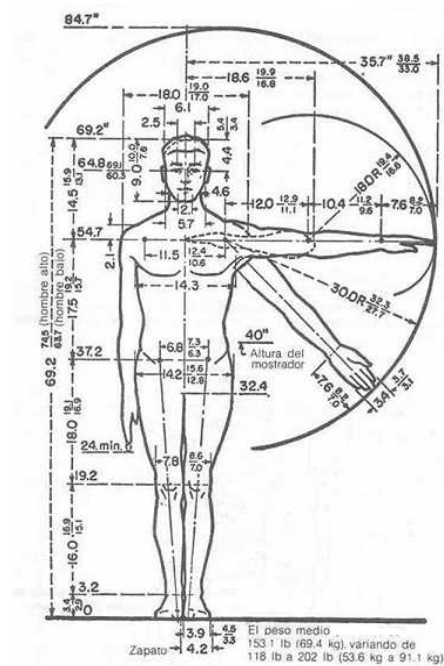


Figura XIV: Condiciones Propuestas de Trabajo 2.

Tiempo de reacción a la luz y a los sonidos correspondientes a hombres y mujeres de diferentes edades.

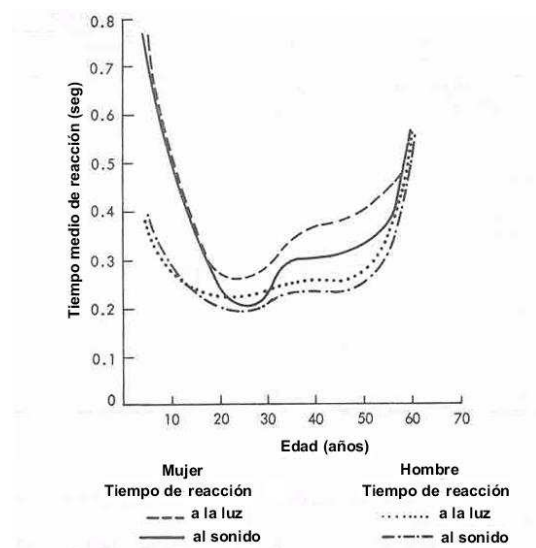


Figura XV: Condiciones propuestas de trabajo 3.

Régimen de trabajo.

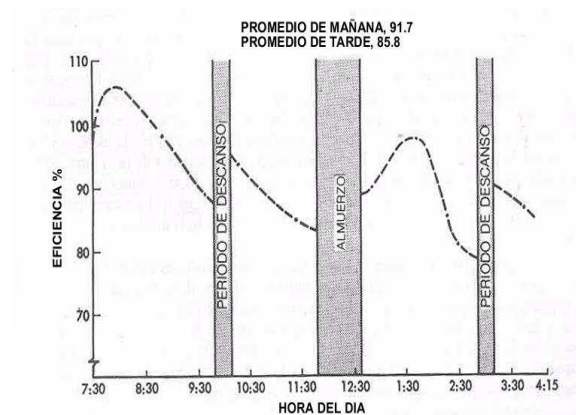


Figura XVI: Condiciones Propuestas de Trabajo 4.

Las mejoras máximas en trabajos de este tipo se pueden obtener proporcionando:

- 1.- Períodos de descanso más frecuentes y de duración más corta:
- 2.- Estaciones y procedimientos de trabajo que dan al operario oportunidad máxima de observar imperfecciones a lo largo del día.
- 3.- Procedimientos de prueba que ayudan a seleccionar personas que tengan mayor capacidad visual y mejores aptitudes mentales que minimicen el efecto del fastidio. Se advirtió que la rotación de los operarios clasificadores en los diferentes tipos de estaciones de clasificación, o quizá intercambiando estos operarios regularmente con otros que tengan otra clase de trabajo completamente diferente, podría ayudar a reducir los efectos de la monotonía o la vigilancia continua.

Controles de máquinas.

Los controles de las máquinas, manejados por las manos de un operario deben estar situados de modo que no sea necesario que éste extienda los brazos para manipularlos.

6.6 Puesto de trabajo propuesto.

Altura de trabajo.

De acuerdo a la *ergonomía de trabajo*, la altura óptima para trabajar es de 50mm por debajo del codo para lo cual se ha tomado una persona de estatura media, está basada tanto en la productividad (costo para la organización que paga al empleado) como el costo fisiológico (o sea lo que cuesta a la persona lograr determinada producción).

Hemos tomado en cuenta dos posibles soluciones:

- El primer método, modificar la altura de la máquina las patas de la mesa o la plataforma se deben poder subir o bajar.
- El segundo método consiste en ajustar la altura del codo del operador en vez de la altura de la máquina. Si el operador trabaja sentado, la altura de la silla debe ser ajustable. Si trabaja de pie, puede aumentar la altura subiéndose a una plataforma. Si los operadores son altos, se retira la plataforma. Esta puede consistir simplemente en varios trozos de alfombra superpuestos. Las alfombras reducen el cansancio de los pies y de la espalda.

También puede ser necesario bajar los objetos. La altura efectiva del trabajo puede ser excesiva debido a las paredes del recipiente. Las cajas se pueden inclinar en un ángulo de 45° , o se puede rebajar uno de sus lados. Cuando se enfundan productos alimenticios, colóquese la caja o el saco sobre uno de sus lados, o en cierto ángulo, en vez de vertical.

La amplitud de trabajo en una persona media es de 30 a 50 cm. en el área de trabajo

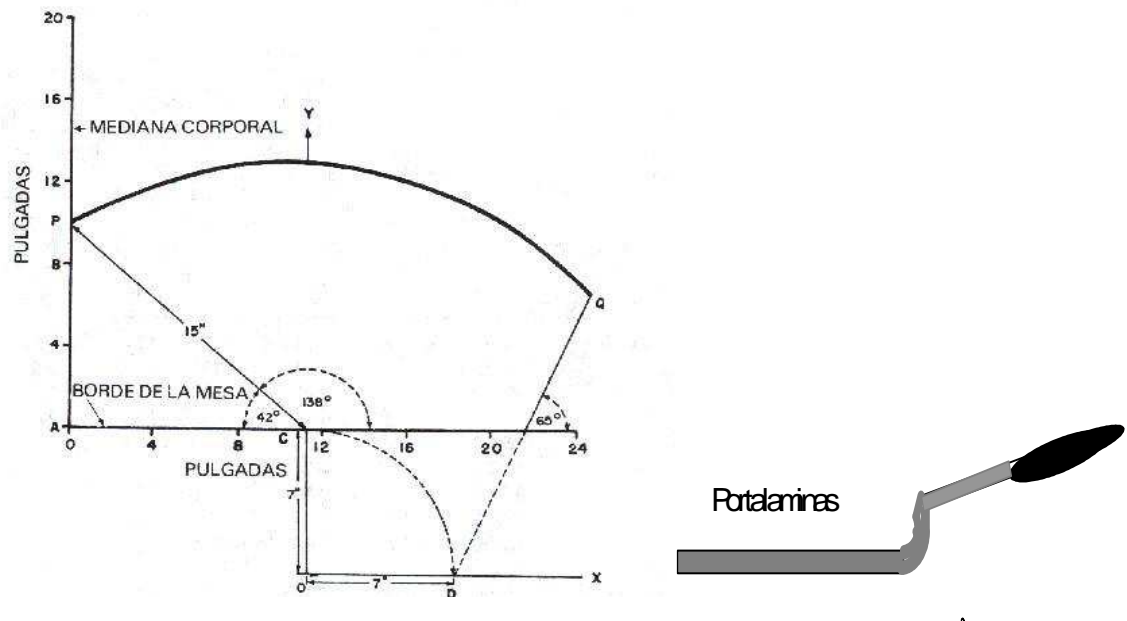


Figura XVII: Altura de trabajo propuesto 1.

6.6.1 Distribución de puestos de trabajo mesa porta bandejas.

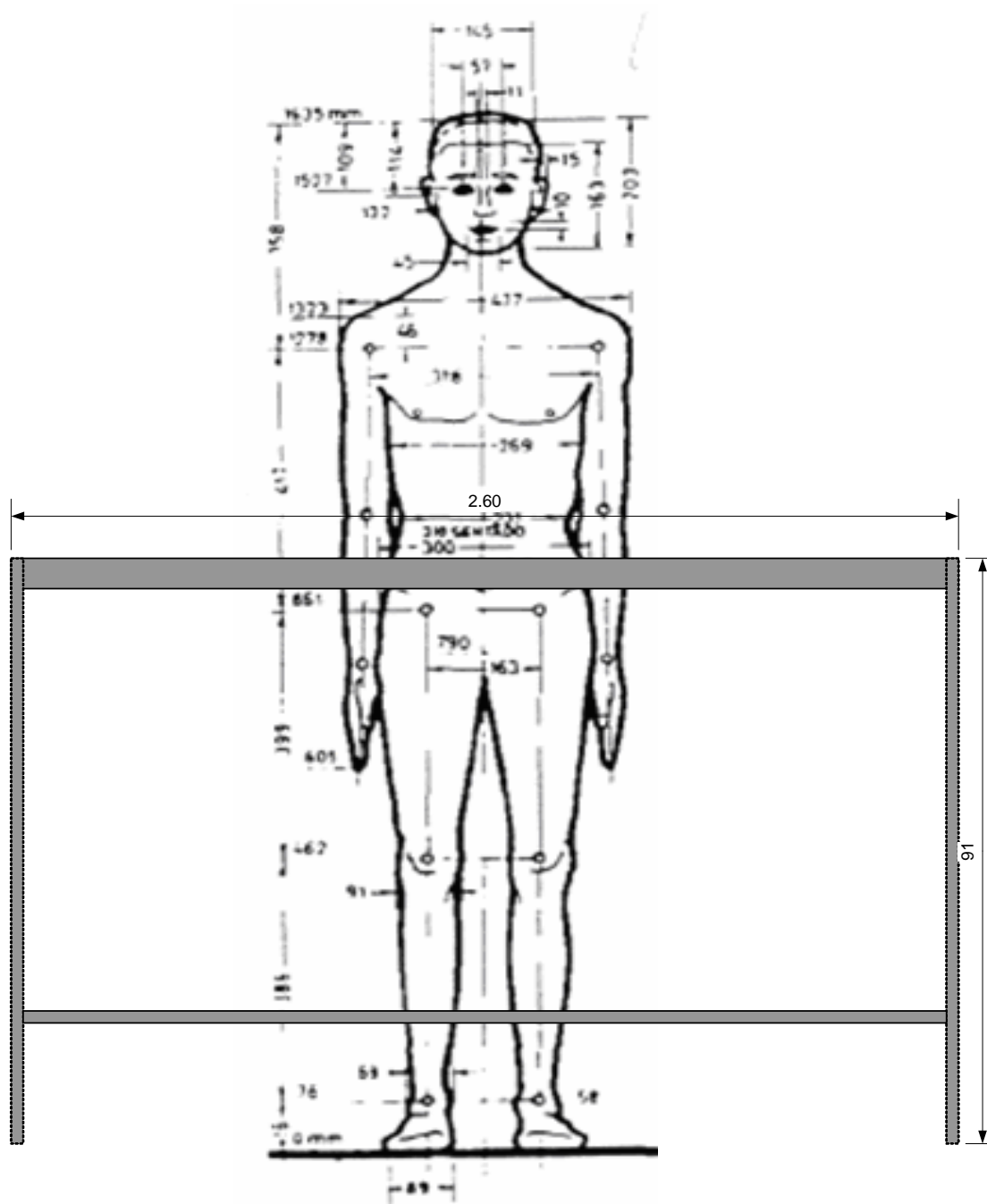


Figura XVIII: Altura de trabajo propuesto 2.

Vista lateral puesto de mesa porta- bandejas.

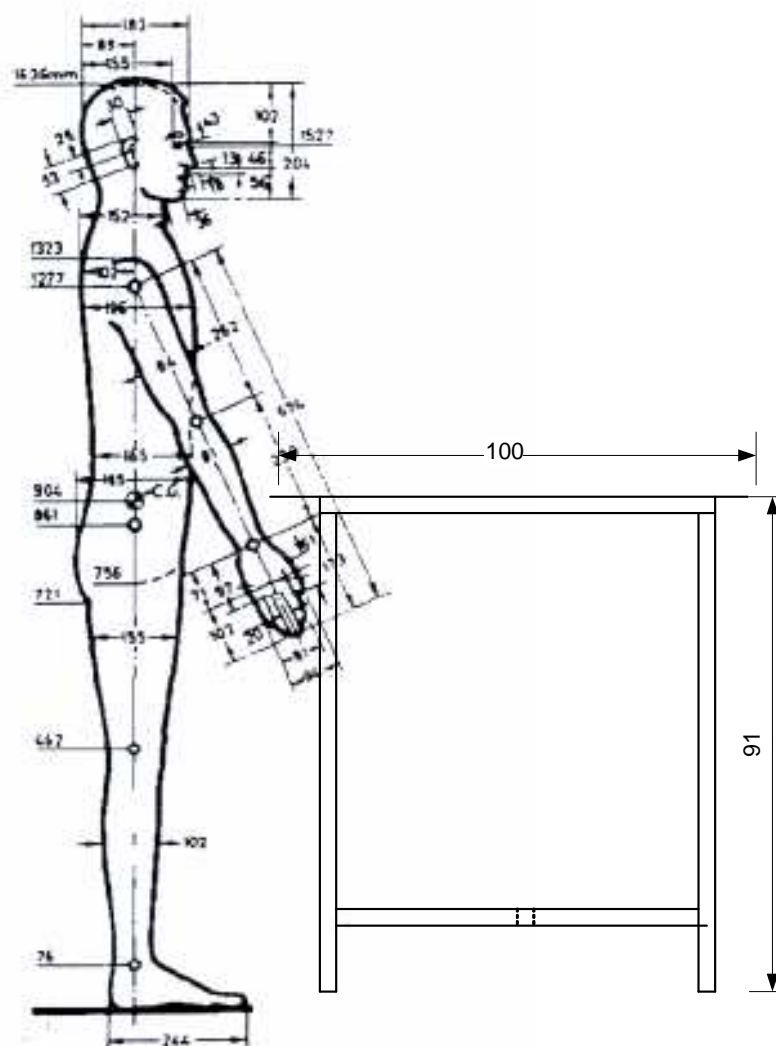


Figura XIX: Altura de trabajo propuesto 3.

6.7 Estudio de tiempos propuestos de trabajo.

6.7.1 Determinación de tiempos suplemento.

Área	Mezclado	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	Ligero	0,5
Factor de reducción por capacidad de recuperación		0,2
Esfuerzo Físico	Ligero	1
Total suplementos por fatiga		1,7
Según posición en que se trabaja		
Pie		0,9
Total suplementos por posición		0,9
Necesidades Personales		
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		9,6
Total % al 100		0,096

Área	Amasadora	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	Ligero	0,5
Esfuerzo Físico	Ligero	2
Factor de reducción por capacidad de recuperación		
Total suplementos por fatiga		2,5
Según posición en que se trabaja		
Con los brazos hacia abajo		0,1
Pie por corto tiempo		0,2
Total suplementos por posición		0,3
Necesidades Personales		
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		9,8
Total % al 100		0,098

Área	HORNERO	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	Ligero	0,5
Esfuerzo Físico	Ligero	2
Factor de reducción por capacidad de recuperación		1
Total suplementos por fatiga		3,5
Según posición en que se trabaja		
Con los brazos hacia abajo y adelante		0,5
Pie		1
Total suplementos por posición		1,5
Necesidades Personales		
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		12
Total % al 100		0,12
Área	Laminado	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	Ligero	0,5
Esfuerzo Físico	Medio	2
Factor de reducción por capacidad de		0,4

recuperación		
Total suplementos por fatiga		2,9
Según posición en que se trabaja		
Con los brazos hacia adelante		0,5
Pie		0,9
Total suplementos por posición		1,4
Necesidades Personales		5
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		11,3
Total % al 100		0,113

Área	Troqueladora	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	medio	2
Esfuerzo Físico	Ligero	2
Factor de reducción por capacidad de recuperación		
Total suplementos por fatiga		4
Según posición en que se trabaja		
Con los brazos hacia abajo		0,1
Pie		0,9
Total suplementos por posición		1
Necesidades Personales		
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		12
Total % al 100		0,12

Área	EMPAQUETADO	
Suplemento	Grado	%
Fatiga		
Esfuerzo mental	Ligero	0,5
Esfuerzo Físico	Ligero	2
Factor de reducción por capacidad de recuperación		1
Total suplementos por fatiga		3,5
Según posición en que se trabaja		
Con los brazos hacia abajo y adelante		0,5
Pie		1
Total suplementos por posición		1,5
Necesidades Personales		
Hombres		5
Total suplementos por necesidades personales		5
Por Demoras		2
Total Suplementos		12
Total % al 100		0,12

6.7.2 Determinación del tiempo tipo propuesto galleta.

$$\text{Tipo} = T_n + T_n * T_s.$$

Operación	Tnormal	Suplementos	Ttipo
Mezclado	30 min	0.096	32.88
Amasadora	32min	0.098	35.136
Laminadora	28min	0.113	31.16
Troquelado	10min	0.12	11.2
Empaquetado	20min	0.12	22.4

6.7.2.1 Determinación Tiempo tipo Propuesto Caramelo.

Operación	Tnormal	Suplementos	Ttipo
Mezclado	5 min	0.098	5.49
Cocción	25min	0.12	28
Tendido	1min	0.115	1.12
Enfriamiento	30min	0.12	33.6

6.8 Seguridad e higiene en los puestos de trabajo.

Área de Recepción de materiales hasta el Lavamanos

RIESGOS	ACTUAL	PROPUESTA
RIESGOS ELECTRICOS	No existe	
RIESGOS MECANICOS	No existe	
RIESGOS LABORALES (OCASIONADOS POR LOS OPERARIOS)	<p>Realizar un sobreesfuerzo al cargar ciertos materiales, puede ocasionar lesiones leves, o graves.</p> <p>La incorrecta apilación de costales de materia prima puede provocar el desbordamiento de los mismos.</p> <p>No utilizan correctamente equipo de protección personal.</p>	<p>Dotar a los operarios de fajas para levantar determinados pesos, en ocasiones que lo amerite.</p> <p>Utilizar un carro porta carga manual.</p> <p>Establecer reglamentos internos de seguridad para todos los departamentos de la Empresa.</p> <p>Al iniciar las labores el trabajador debe presentarse con su correspondiente ropa de trabajo y elementos de protección personal, en buenas condiciones de salud tanto físicas como mentales. Si el trabajador se sintiese enfermo, deberá reportar a su jefe inmediato y acudir al</p>

		<p>dispensario médico.</p> <p>Debe iniciarse el trabajo con la colocación adecuada de las herramientas, materiales, avisos de atención para el público, protecciones necesarias en toda el área de trabajo. Se concluyen en el publico a todos los trabajadores de la Empresa que no `participen en forma directa en el proceso.</p> <p>No deben considerarse pérdidas de tiempo el cumplimiento de estas normas.</p>
SEGURIDAD	<p>No existe correcta señalización en los puestos de trabajo.</p> <p>El lugar no es el adecuado para la recepción de materiales puesto que obstaculiza la correcta circulación del material y personal.</p> <p>No existe señalización por áreas de trabajo.</p> <p>No existe separación de los químicos (amoniaco) con la materia prima sólida y líquida.</p> <p>El piso no es el adecuado para la recepción de materia prima debido a la existencia de</p>	<p>Delinear la zona de recepción de materiales con líneas visibles incluyendo espacios de libre circulación para materia prima y operarios.</p> <p>Se recomienda realizar una rotulación que señale el área en la que se encuentra el personal, el mismo que permitirá una identificación rápida de las diferentes áreas de trabajo para personas particulares que visiten la</p>

	<p>humedad.</p>	<p>Empresa.</p> <p>Se recomienda separar mediante anaqueles o contenedores por tipo de materia prima.</p> <p>Proporcionar implementos adecuados para mantener condiciones ambientales favorables y obtener la productividad optima en el trabajo y el bienestar del personal.</p> <p>Colocar baldosa adecuada en las paredes de la planta, en el piso, apertura un canal para poder enviar al desagüe el agua utilizada en la limpieza de las maquinas y utensilios de uso para el proceso.</p>
HIGIENE	<p>No usan guantes para la manipulación de ingredientes</p> <p>No hay reciclaje de basura</p> <p>No hay orden y limpieza correcta</p>	<p>La materia prima propia del trabajo debe estar separada del equipo de protección personal y de seguridad.</p> <p>Los recipientes que contienen ingredientes deben ser almacenados en lugares adecuados y con la debida identificación.</p>

		<p>Colocar la manteca vegetal en el lugar designado.</p> <p>Mantener en orden el sitio de trabajo.</p> <p>No dejar utensilios tirados en el piso.</p> <p>Dejar el sitio de trabajo en orden y con las seguridades debidas, si por alguna causa el operario abandona el sitio de trabajo.</p> <p>No colocar pertenencias personales ni materiales sobre el armario de ingredientes.</p> <p>Mantener el armario limpio libre de trapos y basura.</p>
--	--	--

Area de mezclado.

RIESGOS	ACTUAL	PROPUESTA
RIESGOS ELECTRICOS	No existe	
RIESGOS MECANICOS	<p>Utilizan parte de la maquina como apoyo para vestir ingredientes en la mezcladora.</p> <p>No existe protección adecuada en ciertas partes de la maquina.</p> <p>No hay protección en la parte superior de la mezcladora.</p> <p>Rotura de bandas del motor de accionamiento.</p>	<p>Se recomienda utilizar un paleé para que se use de apoyo en lugar de apoyarse en la mezcladora.</p> <p>Se recomienda construir carcasa, para protección de las bandas.</p> <p>Construir tapa protectora de la parte superior de la mezcladora.</p> <p>Se recomienda revisar la maquina antes de su encendido</p> <p>Realizar mantenimiento periódico de la maquina</p>
RIESGOS LABORALES (OCASIONADOS POR LOS OPERARIOS)	<p>Ensanchamiento de ropa de trabajo en las aspas de la mezcladora.</p> <p>Retirar la mezcla y colocar en las gavetas con la maquina encendida.</p> <p>Condiciones de trabajo inadecuada.</p> <p>No utilizar correctamente equipo de protección personal.</p>	<p>Para colocar los ingredientes hacerlo con la mezcladora apagada.</p> <p>Utilizar el equipo de protección personal correctamente.</p>

SEGURIDAD	<p>No existe correcta señalización en los puestos de trabajo.</p> <p>Los Pisos no son los adecuados para este proceso.</p> <p>No existe señalización por área de trabajo.</p> <p>Los cables y enchufes no son inspeccionados periódicamente.</p>	<p>Señalizar el puesto de trabajo de mezclado incluyendo espacio para mantenimiento de la mezcladora.</p> <p>Adecuar el piso de acuerdo a normas alimenticias.</p> <p>Señalizar con una rotulación el área en la que se está trabajando.</p> <p>Inspeccionar periódicamente los cables y enchufes para el accionamiento de la mezcladora.</p>

Area de amasado.

Batidora	
Riesgos	Solución
Los controles están cerca de la polea por lo que puede haber un accidente muscular del operario	Debería cubrirse la parte izquierda de las poleas con una carcasa
La grasa puede contaminar el producto	Debe evitarse en lo posible paros de máquina que demanden una lubricación en proceso ya que pueden contaminar el producto
Al sacar la masa la batidora debe estar totalmente apagada ya que al introducir la espátula que por ende no es de material adecuado para manipular alimentos puede causar contacto con el elemento giratorio y ocasionar un daño mecánico como un accidente laboral	Apagar completamente la máquina
La máquina no cuenta con un instructivo sobre funcionamiento, desinfección y limpieza visible para el operador	Dotar al operador del instructivo en términos familiares para él y a la vez de capacitarle sobre estos pasos
El puesto de trabajo no cuenta con su espacio debidamente señalizado	Utilizar la señalización para áreas y puesto de trabajo acatándose a las disposiciones de las normas de seguridad OSSHAS
El motor tiende a sobrecalentarse	Enviar a departamento mecánico para que encuentren una solución factible a fin de evitar futuras paradas en la producción
Higiene	Solución
No utilizan adecuadamente la ropa de trabajo	Utilizar la debida ropa de trabajo como gorro overol o mandil totalmente limpios, guantes adecuados para manipulación de alimentos, mascarilla que cubra totalmente nariz y boca es recomendable observando el nivel de contaminación del overol sobreponer un delantal plástico el cual debe ser desinfectado

	cada vez que se utilice
Utilizan como piso cartones	Debe retirarse totalmente del piso los cartones ya que ahí se acumulan diferentes sustancias contaminantes para el alimento
El agua está en un recipiente en el suelo	El agua no debería estar en el suelo por lo cual es necesario añadir un portaobjetos

Area de laminado.

RIESGOS	ACTUAL	PROPUESTA
RIESGOS ELECTRICOS	Puesto a tierra	Revisar conexiones y puesta a tierra
RIESGOS MECANICOS	<p>Dejan encendida la maquina después de acabada la mezcla por parada.</p> <p>No existe protección adecuada en ciertas partes de la maquina</p> <p>Rotura de bandas del motor de accionamiento.</p> <p>No existe mantenimiento periódico de la maquina</p>	<p>Apagar la máquina de laminar después de su operación caso contrario <i>provoca</i> un consumo de energía innecesario.</p> <p>Construir protecciones para bandas.</p> <p>No tocar las bandas con la maquina encendida</p> <p>Realizar mantenimiento periódico de la maquina siguiendo instrucciones de un banco de tareas.</p>
RIESGOS LABORALES (OCASIONADOS POR LOS	Ensanchamiento de ropa de trabajo en el rodillo de la	No use ropa suelta cuando trabaje cerca del rodillo de la

OPERARIOS)	<p>máquina de laminado.</p> <p>Condiciones de trabajo inadecuada.</p> <p>No utilizar correctamente equipo de protección personal.</p> <p>Constante fatiga del operario por sobreesfuerzo.</p>	<p>máquina de laminar.</p> <p>No limpiar el rodillo cuando la máquina este encendida.</p> <p>Evite levantar pesos con los músculos de la espalda o del vientre hágalo con los músculos de las piernas.</p> <p>Utilizar correctamente equipo de protección personal.</p>
SEGURIDAD	<p>No existe correcta señalización en los puestos de trabajo.</p> <p>Los Pisos no son los adecuados para este proceso</p> <p>No existe señalización por área de trabajo.</p> <p>Los cables y enchufes no son inspeccionados periódicamente.</p>	<p>Señalización del puesto de trabajo.</p> <p>Señalizar por área de trabajo.</p> <p>Inspeccionarlos cables y enchufes periódicamente.</p>

Area de troquelado.

RIESGOS	ACTUAL	PROPUESTA
RIESGOS ELECTRICOS	No existe	
RIESGOS MECANICOS	<p>No existe protección adecuada en ciertas partes de la maquina.</p> <p>Rotura de bandas del motor de accionamiento.</p> <p>No existe mantenimiento periódico de la maquina</p>	<p>Construir protecciones para las bandas de la troqueladora.</p> <p>No tocar las bandas cuando estas están en funcionamiento.</p> <p>Realizar mantenimiento periódico de la maquina</p>
RIESGOS LABORALES (OCASIONADOS POR LOS OPERARIOS)	<p>Condiciones de trabajo inadecuada.</p> <p>Fatiga del operario por operaciones repetitivas (constante).</p> <p>El operario puede quemarse por coger latas calientes.</p> <p>No utilizar correctamente equipo de protección personal.</p>	<p>No use ropa suelta cuando trabaje cerca del troquel.</p> <p>Evite levantar pesos con los músculos de la espalda o del vientre hágalo con los músculos de las piernas.</p> <p>Utilizar correctamente equipo de protección personal.</p> <p>Reubicar áreas de proceso para evitar fatiga del operario y adquirir mayor fluidez en el proceso</p> <p>Utilizar guantes de cuero para que el operario evite quemarse por coger latas calientes.</p>
SEGURIDAD	No existe correcta señalización	Señalización del puesto de

	<p>en los puestos de trabajo.</p> <p>Los Pisos no son los adecuados para este proceso</p> <p>No existe señalización por áreas de trabajo.</p> <p>Los cables y enchufes no son inspeccionados periódicamente.</p>	<p>trabajo.</p> <p>Señalizar por área de trabajo.</p> <p>Inspeccionarlos cables y enchufes periódicamente.</p>
HIGIENE	<p>El piso no siempre está limpio</p> <p>No usan guantes para la manipulación de ingredientes</p> <p>No hay reciclaje de basura</p> <p>No hay orden y limpieza correcta</p> <p>El recipiente de reciclaje de sobrantes de masa laminada no es el adecuado.</p>	<p>Evitar regar ingredientes en el piso en caso de hacerlo, limpiar inmediatamente.</p> <p>Mantener el piso siempre limpio, seco, libre de grasa u otras sustancias.</p> <p>Usar guantes para la manipulación de los ingredientes</p> <p>Reciclar la basura</p> <p>Mantener esta área en orden y limpia.</p> <p>Limpiar las latas después de transportar a los stands.</p> <p>Buscar un recipiente adecuado para la recopilación de sobrantes de la masa laminada.</p>

Empaque	
Riesgos	Solución
El empacador por lo general soporta altas temperaturas en las galletas por lo que se queman las manos	Dotar del sistema de enfriamiento adecuado o a su vez de la protección para sus manos
El puesto de trabajo no cuenta con su espacio debidamente señalizado	Utilizar la señalización para áreas y puesto de trabajo acatándose a las disposiciones de las normas de seguridad OSSHAS
Higiene	Solución
No utilizan adecuadamente la ropa de trabajo	Utilizar la debida ropa de trabajo como gorro overol o mandil totalmente limpios, guantes adecuados para manipulación de alimentos que soporten las temperaturas del horno, mascarilla que cubra totalmente nariz y boca es recomendable observando el nivel de contaminación del overol sobreponer un delantal plástico el cual debe ser desinfectado cada vez que se utilice en este caso se puede utilizar usa gafas para evitar infecciones a los ojos

Ver anexos (6, 7, 8,9)

ESTUDIO DE LAS DISTRIBUCIONES PARCIALES

6.9 Relación de puestos de trabajo galleta fénix.

Número	Máquina y/o accesorio
1	Armario
2	Mezcladora
3	Amasadora
4	Mesa porta masa
5	Laminadora
6	Troqueladora
7	Mesa porta bandejas
8	Horno
9	Empaque
10	Banda transportadora

Tabla triangular de suma de movimientos galleta vainilla.

1										
	2									
2		0								
	2									
3		12								
	12									
4		12		2						
	12									
5		14								
	14									
6		44								
	44									
7		22								
	22									
8		22		11						
	22		11							
9		11								
	11									
10										

Resumen de movimientos en forma descendente galleta vainilla.

Relaciones	Movimientos
6-7	44
7-8	22
8-9	22
5-6	14
3-4	12
4-5	12
9-10	11
10-7	11
1-2	2
2-3	2
2-6	2

6. 9.1 Relación de puestos de puesto de trabajo de caramelo.

Numero	Maquina
1	Bodega
2	Llave de agua
3	cocina
4	Mesa de moldeo
5	Cortadora
6	Mesa de Empaque

Movimientos en la fabricación del producto caramelo.

Caram De	1	2	3	4	5	6
1	x	1	3			
2	1	x	1			
3	3	1	x	1		
4			1	x	8	
5				8	x	8
6					8	x

Chitefol galleta

Chitefol caramelo

6.9.4 Áreas de puesto de trabajo galleta fénix.

Puesto de trabajo	Dimensiones (m)		Superficie (m2)		
	Ancho	Largo	Máq.	Oper.	Total
Bodega	2,9	7,54	21,866	1	22,866
área de mezclado	1,9	1,78	3,382	1	4,382
área de laminado	1,5	1,09	1,635	1	2,635
área de troquelado	1,28	3,6	4,608	1	5,608
Horno	2,9	10,9	31,61	1	32,61
área de empaque	0,76	2,6	1,976	1	2,976
			0	Total	71,08

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582,8816
Cuarto de producción	194,02
área utilizada	71,08
área disponible	194,84

6.9.5 áreas de puesto de trabajo caramelo.

Puesto de trabajo	Dimensiones (m)		Superficie (m2)		
	Ancho	Largo	Máq.	Oper.	Total
ARMARIO	0.73	1.1	0.80	0.6	1.4
LLAVE DE AGUA	0.7	0.47	0.33	0.6	0.93
COCINA CON MARMITA ABIERTA	0.7	2.0	1.4	0.6	2
MESA DE MOLDEO	0.7	1.2	0.84	0.6	1.44
CORTADORA	1.2	0.6	0.72	0.6	1.32
MESA DE EMPAQUE	0.6	2.39	1.44	0.6	2.04
				Total	9.13

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582.88
Cuarto de producción	197.02
Área utilizada	9.13
Área disponible	187.89

6.9.6 Distribución final propuesta (ver anexo 10)

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS# de Carg	salario		Años de		Subsidio Familiar	Subsidio Extras	Total Horas	S.B.U +	13º	14º	FONDO	VACACIONES	APORTE PATRONAL	R.I.P	Total Acumulado mensual	
						basico unificado	%por Antigüedad	Antigüedad	Subsidio Antigüedad					SUELDO	SUELDO	DE RESERVA					
Jerez Jenny	ING ALIMENTOS	1	30	-	-	-	500	0,07	-	-	-	-	500	42	13	42	20,83	56,75	6174,25	514,52	
Suayn Ortiz	ING MECANICO	1	30				800						800	67	13	67	33,33	90,80	9870,80	822,57	
ADMINISTRATIVOS														TOTAL		1.337,09					

F. GASTOS ADMINISTRATIVOS

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS LAB	HORAS SUP.	HORAS EXT.	# de Cargos	salario basico unificado	Total Horas Extras	S.B.U + Adicionales	13º SUELDO	14º SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	APORTE PATRONAL	R.I.P	Total Acumulado mensual
Fabricio Vaca	GERENTE	1	30	-	-	-	1.200	-	1.200	100	13	100	50,00	136,20	14799,53	1.233,29
Brague Sonia	JEFE DE VENTA	1	30	-	-	-	900	-	900	75	13	75	37,50	1225,80	12226,63	1.018,89
Gamboa Virginia	CONTADORA	1	30	-	-	-	400	-	400	33	13	33	16,67	544,80	5441,47	453,46
Llerena Ana	SECRETARIA	1	30	-	-	-	400	-	400	33	13	33	16,67	544,80	5441,47	453,46

37909,10 3.159,09

	Horas Suplementarias	VALOR H.S.	VALOR H.E.
GERENTE	0	5,000	0,00
JEFE DE VENTAS	0	3,750	0,00
SECRETARIA	0	1,667	0,00

G GASTOS DE VENTAS

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS LAB	HORAS SUP.	HORAS EXT.	# de Cargos	salario basico unificado	Total Horas Extras	S.B.U + Adicionales	13º SUELDO	14º SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	APORTE PATRONAL	R.I.P	Total Acumulado mensual
PERSONAL DE VENTAS																
Calderon Edison Ulises	VENDEDOR 1	1	30	-	-	-	300	-	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33
Ocaña Hernan Mauricio	CHOFER1	1	30	-	-	-	300	-	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33
Fernandez Jaime Gabriel	CHOFER 2	1	30	-	-	-	300	-	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33

900

1.077,99

G DEPRECIACIONES				
DEPRECIACION MAQUINARIA Y EQUIPO				
Detalle	VALOR	VIDA UT	V.RESID	V.D.M
Mezcladora	4200,00	10	420	31,50
Amasadora	3000,00	10	300	22,50
Laminadora	3000,00	10	300	22,50
Horno de galletas	4500,00	10	450	33,75
Troqueladora	6000,00	10	600	45,00
selladora	300,00	10	30	2,25
Total depreciacion maquinaria	21000,00		1470	110,25
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES				
Detalle	VALOR	VIDA UT	V.RESID	V.D.M
Suma total de muebles y enseres	860	10	86	6,45

DEPRECIACION EDIFICIO				
Detalle	VALOR	VIDA UT	V.RESID	V.D.M
Edificio	35000	66	530,30	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS				
Detalle	VALOR	VIDA UT	V.RESID	V.D.M
Camion Toyota 2005	17000	5	3400	226,6666667
Total Depreciacion Vehiculos	17000		3400	226,6666667

DEPRECIACION DE EQUIPO DE COMPUTO				
Detalle	VALOR	VIDA UT	V.RESID	V.D.M
Suma total de Equipo de Computo	1200	10	120	9

Costos por su identificacion.

COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	6027,60
SALARIOS	1.124,79
TOTAL	7.152,39
COSTOS INDIRECTOS	
MATERIALES INDIRECTOS	4671,00
SUELDOS	1.337,09
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	110,25
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	18
TOTAL	6136,34
GASTOS DE DISTRIBUCION	
SUELDOS VENTAS	1.077,99
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	3.159,09
SERVICIOS BASICOS	1164,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	6,45
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667
PUBLICIDAD	0
	5.677,72
COSTO DE PRODUCCION	13.288,73
GASTOS DE DISTRIBUCION	5.677,72
COSTO DE HACER Y VENDER	18.966,45
UTILIDAD 20%	3793,29
COSTO DE HACER Y VENDER +UTILIDAD	22.759,74
PRECIO UNITARIO	1,27

G GASTOS DE VENTAS

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS TRAB	HORAS SUPL	HORAS EXT	salario basico unificado	S.B.U + Adicionales	13º SUELDO	14º SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	APORTE PATRONAL	R.I.P	Total Acumulado mensual
PERSONAL DE VENTAS														
Calderon Edison Ulis	VENDEDOR 1	1	30	-	-	300	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33
Ocaña Hernan Mauricio	CHOFER 1	1	30	-	-	300	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33
Fernandez Jaime Gab	CHOFER 2	1	30	-	-	300	350	25,0	13,33	25,00	14,58	34,05	4311,97	359,33

900

1.077,99

G DEPRECIACIONES

DEPRECIACION MAQUINARIA Y EQUIPO

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIST	V.DM
Mezcladora	4200,00	10	420	31,50
Amasadora	3000,00	10	300	22,50
Laminadora	3000,00	10	300	22,50
Horno de galletas	4500,00	10	450	33,75
Troqueladora	6000,00	10	600	45,00
selladora	300,00	10	30	2,25
Total depreciacion maquinaria	21000,00		1470	110,25

DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES

	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIST	V.DM
Suma total de muebles y enseres	860	10	86	6,45

DEPRECIACION EDIFICIO

	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIST	V.DM
Edificio	35000	66	530,30	43,52

DEPRECIACION VEHICULOS

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIST	V.DM
Camioneta Toyota 2005	17000	5	3400	226,67
Total Depreciacion Vehiculos	17000		3400	226,67

DEPRECIACION DE EQUIPO DE COMPUTO

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIST	V.DM
Suma total de Equipo de Computo	1200	10	120	9

MEJORES PROPUESTAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO/ UNI
Banda Transportadora	uni	1,00	16,5	16,50
Sistema de dotacion	uni	1,00	30,0	30,00
Tapa mezcladora	uni	1,00	80,0	80,00
dia de redistribucion	uni	1,00	70,0	70,00
palet	uni	1,00	16,0	16,00
Equipo de seguridad	uni	6,00	10,0	60,00
Paleta de acero inoxidable	uni	1,00	20,0	20,00
recubrimiento en	uni	1,00	60,0	60,00
				352,50
PARA 12 MESES				29,38

COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	6003,50
SALARIOS	899,83
TOTAL	6.903,33
COSTOS INDIRECTOS	
MATERIALES INDIRECTOS	5003,10
SUELDOS	1.337,09
MEJORAS PROPUESTAS	29,38
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	110,25
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	18
TOTAL	6497,81
GASTOS DE DISTRIBUCION	
SUELDOS VENTAS	1.077,99
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	3.159,09
SERVICIOS BASICOS	834,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	6,45
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667
PUBLICIDAD	0
	5.347,72
COSTO DE PRODUCCION	13.401,14
GASTOS DE DISTRIBUCION	5.347,72
COSTO DE HACER Y VENDER	18.748,87
UTILIDAD 20%	3749,77
COSTO DE HACER Y VENDER +UTLIDAD	22.498,64
PRECIO UNITARIO	1,11

Costo actual = 1.27

Costo propuesto = 1.11

Costos de producción: linea caramelo.

INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX					
A.MATERIAS PRIMAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	OT. COSTO/ UNIDA	T/COSTO
Azucar	sacos	35,00	25,0	875,00	C.V
cocoa en polvo	kg	2,60	40,0	104,00	C.V
colorante permitido	kg	0,50	10,0	5,00	C.V
saborizante	Lb	1,00	12,0	12,00	C.V
coco	uni	150,00	0,5	75,00	CV
gas	uni	15,00	2,0	30,00	CV
agua	litros	0,06	3000,0	180,00	C.V
				1281,00	

B. MATERIALES INDIRECTOS					
caramelo					
DENOMINACION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	T/COSTO
papel glaseado	pliegos	0,06	37,0	2,22	C.V
fundas de polipropileno	miles	9,00	6,3	56,70	C.V
mascarilla	UNIDAD	7	0,10	0,70	C.V
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS				59,62	

C. GASTOS GENERALES DE FABRICACION

DENOMINACION	PRODUCTOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	T/COSTO
ENERGIA ELECTRICA	1	120,00	120,00	C.F
AGUA	1	3,00	3,00	C.F
TELEFONO	1	20,00	20,00	C.F
TOTAL SUMINISTROS			143,00	

D MANO DE OBRA DIRECTA															
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS TRAB	HORAS SUPL	HORAS EXTRAS	salario basico unificado	%por antigüedad	S.B.U + Adicionales	13° SUELDO	14° SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACACIONES	APORTE PATRO.	R.I.P	Total Acumulado mensual
Acosta Mario	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Acosta Cesar	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Andachi Irma	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Ramirez Byron	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
raul	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Antonio Vargas	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Pedro	EMPACADOR	1	30	-	-	218	0,07	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
						1526								18896,45	1.574,70

E MANO DE OBRA INDIRECTA															
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario	%por	S.B.U. +	13°	14°	FONDO	VACAC	APORTE	R.L.P	Total
		TRABAJA	LEMENTA	EXTRAOR	ordinaria			Adicionales	SUELDO	SUELDO	DE		PATRONAL		Acumulado
											RESERVA				mensual
Jerez Jenny	ING ALIMENTOS	1	30	-	-	300	0,07	300	25	13	25	12,50	34,05	3709,88	309,16

F. GASTOS ADMINISTRATIVOS

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario basico	%por antigüedad	S.B.U. + Adicionales	13° SUELDO	14° SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACAC PATRONAL	APORTE R.L.P	Total Acumulado mensual	
		TRABAJA	LEMENTA	EXTRAOR	ordinaria										
Fabricio Vaca	GERENTE	1	30	-	-	800	0,07	800	67	13	67	33,33	90,80	9870,80	822,57
Brague Sonia	JEFE DE VENTAS	1	30	-	-	600	0,07	600	50	13	50	25,00	817,20	8155,53	679,63
Torres Virginia	CONTADORA	1	30	-	-	300	0,07	300	25	13	25	12,50	408,60	4084,43	340,37
Llerena Ana	SECRETARIA	1	30	-	-	300	0,07	300	25	13	25	12,50	408,60	4084,43	340,37
														26195,20	2.182,93

G GASTOS DE VENTAS

NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario basico	%por antigüedad	S.B.U. + Adicionales	13° SUELDO	14° SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACAC PATRONAL	R.L.P	Total Acumulado mensual	
		TRABAJA	LEMENTA	EXTRAOR	ordinaria										
	PERSONAL DE VENTAS						7,00%								
Calderon Edison	VENDEDOR 1	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Ocaña Hernan	CHOFER 1	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Fernandez Jaime	CHOFER 2	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
						654									674,87

G GASTOS DE VENTAS

PERSONAL DE VENTAS															
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario basico	%por antigüedad	S.B.U. + Adicionales	13° SUELDO	14° SUELDO	FONDO DE RESERVA	VACAC PATRONAL	R.L.P	Total Acumulado mensual	
	PERSONAL DE VENTAS	TRABAJA	LEMENTA	EXTRAOR	ordinaria										
							7,00%								
Calderon Edison	VENDEDOR 1	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Ocaña Hernan	CHOFER 1	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Fernandez Jaime	CHOFER 2	1	30	-	-	218	0,07	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
						654									674,87

G Depreciaciones.

DEPRECIACIÓN MAQUINARIA Y EQUIPO

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESISUAL	V.DM
Cocina	100,00	10	10	0,75
Cortadora	100,00	10	10	0,75
Sensor de Temperatura	100,00	10	10	0,75
Sistema de enfriamiento ventiladores	50,00	10	5	0,38
olla de aluminio y utensillos de cocina	30,00	10	3	0,23
Marmita abierta	150,00	10	15	1,13
Total depreciacion maquinaria	530,00		35	2,63

DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES

	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIDUAL	V.D.M
Suma total de muebles y enseres	517	10	51,7	3,88

Depreciación edificio

	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIDUAL	V.D.M
Edificio	35000	66	530,30	43,52

DEPRECIACIÓN VEHICULOS

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIDUAL	V.DM
Camioneta Toyota 2005	17000	5	3400	226,67
Total Depreciacion Vehiculos	17000		3400	226,67

DEPRECIACIÓN DE EQUIPO DE COMPUTO

Detalle	VALOR	VIDA UTIL	V.RESIDUAL	V.DM
Suma total de Equipo de Computo	1200	10	120	9

Costos por su identificación.

COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	1281,00
SALARIOS	1.574,70
TOTAL	2.855,70
COSTOS INDIRECTOS	
MATERIALES INDIRECTOS	59,62
SUELDOS	309,16
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	2,63
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	9
TOTAL	380,40
GASTOS DE DISTRIBUCION	
SUELDOS VENTAS	674,87
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	2.182,93
SERVICIOS BASICOS	143,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	3,88
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667
PUBLICIDAD	0
	3.274,87
COSTO DE PRODUCCION	3.236,11
GASTOS DE DISTRIBUCION	3.274,87
COSTO DE HACER Y VENDER	6.510,98
UTILIDAD 20%	1302,20
COSTO DE HACER Y VENDER +UTLIDAD	7.813,18
PRECIO UNITARIO	1,24

Costos de caramelo: metodo propuesto.

INDUSTRIAS ALIMENTICIAS FENIX					
MATERIAS PRIMAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	OT. COSTO/ UNIDA	T/COSTO
Azucar	sacos	35,00	25,0	875,00	C.V
cocoa en polvo	kg	2,60	40,0	104,00	C.V
colorante permitido	kg	0,50	10,0	5,00	C.V
saborizante	Lb	1,00	12,0	12,00	C.V
coco	uni	150,00	0,5	75,00	CV
gas	uni	15,00	2,0	30,00	CV
agua	litros	0,06	3000,0	180,00	C.V
				1281,00	

B. MATERIALES INDIRECTOS					
caramelo					
DENOMINACION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	T/COSTO
papel glaseado	pliegos	0,04	37,0	1,48	C.V
fundas de polipropileno	miles	10,00	6,3	63,00	C.V
mascarilla	UNIDAD	7	0,10	0,70	C.V
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS				65,18	

C. GASTOS GENERALES DE FABRICACION				
DENOMINACION	PRODUCTOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	T/COSTO
ENERGIA ELECTRICA	1	120,00	80,00	C.F
AGUA	1	3,00	3,00	C.F
TELEFONO	1	20,00	20,00	C.F
TOTAL SUMINISTROS			103,00	

D MANO DE OBRA DIRECTA														
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario	S.B.U +	13°	14°	FONDO	VACA	APORTE	R.LP	Total
			TRABAJO	SUPLE	EXTRAS	basico	Adicionales	SUELDO	SUELDO	DE		PATRONAL		Acumulado
						unificado				RESERVA				mensual
Andachi Irma	EMPACADOR	1	30	-	-	218	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Castro Byron	EMPACADOR	1	30	-	-	218	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
raul	EMPACADOR	1	30	-	-	218	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Antonio	EMPACADOR	1	30	-	-	218	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
Pedro	EMPACADOR	1	30	-	-	218	218,00	18	13	18	9,08	24,743	2699,49	224,96
						1090							13497,47	1.124,79

E MANO DE OBRA INDIRECTA														
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario	13°	14°	FONDO	VACA	APORTE	R.LP	Total	
		TRABAJO			EXTRAORD	basico	S.B.U. +	SUELDO	SUELDO	DE		PATRONAL	Acumulado	
						Unificado	Adicionales			RESERVA			mensua	
Jerez Jenny	ING ALIMENTOS	1	30	-	-	300	300	25	13	25	12,50	34,05	3709,88	
													309,16	

F. GASTOS ADMINISTRATIVOS														
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario	S.B.U. +	13°	14°	FONDO	VACA	APORTE	R.L.P	Tota
						basico	Adicionales	SUELDO	SUELDO	DE		PATRONAL		Acumulado
						Unificado				RESERVA				mensua
Fabricio Vaca	GERENTE	1	30	-	-	800	800	67	13	67	33,33	90,80	9870,80	822,57
Brague Sonnia	JEFE DE VENTAS	1	30	-	-	600	600	50	13	50	25,00	817,20	8155,53	679,63
Torres Virginia	CONTADORA	1	30	-	-	400	400	33	13	33	16,67	544,80	5441,47	453,46
Llerena Ana	SECRETARIA	1	30	-	-	300	300	25	13	25	12,50	408,60	4084,43	340,37
													27552,23	2.296,02

G GASTOS DE VENTAS														
NOMBRE	CARGO	No.	DIAS	HORAS	HORAS	salario	S.B.U. +	13°	14°	FONDO	VACA	APORTE	R.L.P	Total
		TRABAJO			EXTRAORD	Unificado	Adicionales			DE		PATRONAL		Acumulado
	PERSONAL DE VENTAS									RESERVA				mensua
Calderon Edisc	VENDEDOR 1	1	30	-	-	218	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Ocaña Hernan	CHOFER 1	1	30	-	-	218	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
Fernandez Jain	CHOFER 2	1	30	-	-	218	218	18,2	13,33	18,17	9,08	24,743	2699,49	224,96
						654								674,87

G DEPRECIACIONES					
DEPRECIACION MAQUINARIA Y EQUIPO					
Detalle	VALOR	VIDA	V.RESIDUO	V.D.M	
Cocina	100,00	10	10	0,75	
Cortadora	100,00	10	10	0,75	
Sensor de Temperatura	100,00	10	10	0,75	
Sistema de enfriamiento ventiladores	50,00	10	5	0,38	
olla de aluminio y utensilios de cocina	30,00	10	3	0,23	
Marmita abierta	150,00	10	15	1,13	
Total depreciacion maquinaria	530,00		35	2,63	
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES					
	VALOR	VIDA	V.RESIDUO	V.D.M	
Suma total de muebles y enseres	517	10	51,7	3,88	
DEPRECIACION EDIFICIO					
	VALOR	VIDA	V.RESIDUO	V.D.M	
Edificio	35000	66	530,30	43,52	
DEPRECIACION VEHICULOS					
Detalle	VALOR	VIDA	V.RESIDUO	V.D.M	
Camion Toyota 2005	17000	5	3400	226,67	
Total Depreciacion Vehiculos	17000		3400	226,67	
DEPRECIACION DE EQUIPO DE COMPUTO					
Detalle	VALOR	VIDA	V.RESIDUO	V.D.M	
Suma total de Equipo de Computo	1200	10	120	9	

Costo por su identificación

COSTOS DIRECTOS		
MATERIA PRIMA	1281,00	
SALARIOS	1.124,79	
TOTAL	2.405,79	
COSTOS INDIRECTOS		
MATERIALES INDIRECTOS		65,18
SUELDOS		309,16
MEJORAS		60,00
DEPRECIACION DE MAQUINARIA		2,63
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUT		9
TOTAL		445,96
GASTOS DE DISTRIBUCION		
SUELDOS VENTAS		674,87
SUELDOS ADMINISTRATIVOS		2.296,02
SERVICIOS BASICOS		103,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES		3,88
DEPRECIACION DE EDIFICIO		43,52
DEPRECIACION VEHICULOS		226,6666667
PUBLICIDAD		0
		3.347,96
COSTO DE PRODUCCION		2.851,75
GASTOS DE DISTRIBUCION		3.347,96
COSTO DE HACER Y VENDER		6.199,71
UTILIDAD 20%		1239,94
COSTO DE HACER Y VENDER +UTLID		7.439,65
PRECIO UNITARIO		1,18

Punto de equilibrio**Elaboración mensual de costos****en línea (galleta vainilla)****Costo total.****Costo fijo lineal actual = 8268.55****Costo variable lineal actual = 10698****Unidades producidas= 17971****Costos totales = Costos fijos + Costos variables****CT = CF + CV****CT = 10698 + 8268.55****CT = 18966.5****ECUACIÓN FUNCIONAL 1:**

$$X_1 = 0$$

$$Y_1 = \text{Costo Fijo Lineal Actual} \quad Y_1 = 8268.55$$

$$X_2 = 17971 \text{ fundas de empaque de 25 uni}$$

$$Y_2 = \text{Costo Variable Lineal} \quad Y_2 = 10698$$

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} \quad m = \frac{(10698 - 8268.55)}{(17971 - 0)} \quad m = 0.16$$

$$X_1 = 0 \quad Y_1 = 8268.55$$

$$Y - Y_1 = m(X - X_1) \quad Y = 0.16(X - 0) + 8268.55 \quad Y = 0.16X + 8268.55$$

ECUACIÓN FUNCIONAL 2:

$$X_1 = 0$$

$$Y_1 = \text{Costo Fijo Funcional} \quad Y_1 = 9407$$

$$X_2 = 17971 \text{ fundas de empaque al mes}$$

$$Y_2 = \text{Costo Variable Funcional} \quad Y_2 = 9570$$

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} \quad m = \frac{(9570 - 9407)}{(17971 - 0)} \quad m = 0.09$$

$$X_1 = 0 \quad Y_1 = 9407$$

$$Y - Y_1 = m(X - X_1) \quad Y = 0.09(X - 0) + 9407 \quad Y = 0.09X + 9407$$

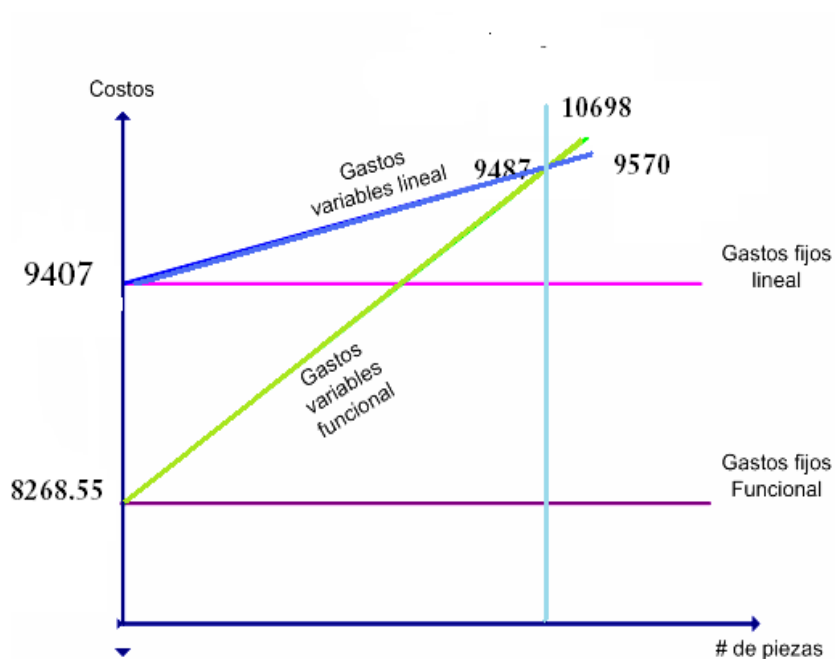
$$0.09X + 9407 = 0.16X + 8268.55$$

$$0.16X - 0.09X = 9407 - 8268.55$$

$$0.12X = 1138.45$$

$$X = 9487.08$$

Punto de equilibrio gráfico de galleta de vainilla.



Punto de equilibrio de caramelo**Costo total****Costo fijo lineal** = 5434.10**Costo variable lineal** = 1340**Unidades producidas**= 6300**Costos totales** = costos fijos + costos variables

$$ct = cf + cv$$

$$ct = 5434.10 + 1340$$

$$ct = 6774.1$$

ECUACIÓN FUNCIONAL 1:

$$X_1 = 0$$

$$Y_1 = \text{Costo Fijo Lineal Actual} \quad Y_1 = 5434.10$$

$$X_2 = 6300 \text{ fundas de empaque de 1lb}$$

$$Y_2 = \text{Costo Variable Lineal} \quad Y_2 = 1340$$

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} \quad m = \frac{(1340 - 5434.10)}{(6300 - 0)} \quad m = 0.65$$

$$X_1 = 0 \quad Y_1 = 5434.10$$

$$Y - Y_1 = m(X - X_1) \quad Y = 0.65(X - 0) + 5434.10 \quad Y = 0.65X + 5434.10$$

ECUACIÓN FUNCIONAL 2:

$$X_1 = 0$$

$$Y_1 = \text{Costo Fijo Funcional} \quad Y_1 = 5307.1$$

$$X_2 = 6300 \text{ fundas de empaque al mes}$$

$$Y_2 = \text{Costo Variable Funcional} \quad Y_2 = 1250$$

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} \quad m = \frac{(1250 - 5307.1)}{(6300 - 0)} \quad m = 0.67$$

$$X_1 = 0 \quad Y_1 = 5450$$

$$Y - Y_1 = m(X - X_1) \quad Y = 0.67(X - 0) + 5307.1 \quad Y = 0.67X + 5307.1$$

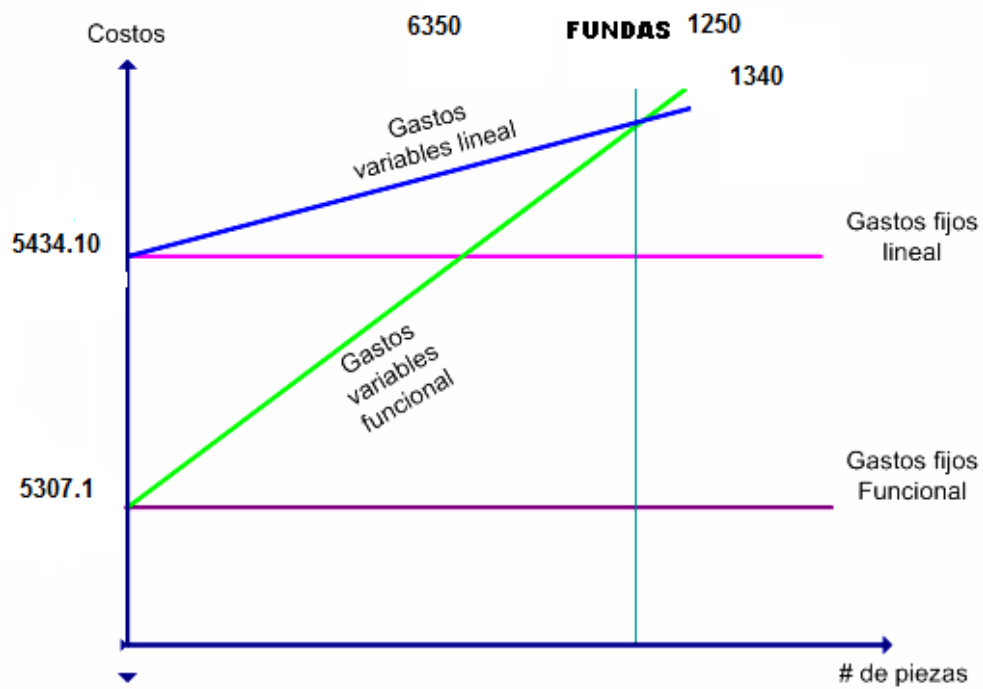
$$0.65X + 5434.1 = 0.67X + 5307.1$$

$$0.65 - 0.67X = 5307 - 5434.10$$

$$0.02X = 127$$

$$X = 6350 \text{ fundas}$$

Punto de equilibrio gráfico de galleta de caramelo.



El tipo de distribución para esta línea debe ser lineal

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones.

- El nuevo diseño del sistema de operaciones permite obtener una mayor productividad como se demuestra:

La producción aumenta en un 12,5% a la producción actual.

17971 fundas	100%	Actual al mes
20217 fundas	100%	Propuesto al mes
(20217-17971) = 2246 fundas aumento al mes		

17971fundas	100%
2246 fundas	X

X= 12,5%

- Con la utilización de agua caliente en lugar de agua fría, se logra una reducción de tiempos en el mezclado, siendo la temperatura ideal de 55⁰Centigrados, no se puede sobrepasar esta temperatura.
- Se recomienda utilizar harina *poultier* por su mayor consistencia para evitar, la reducción de las características de la galleta. De esta forma se aumenta una parada diaria de la producción, la misma que equivale a 36 fundas de 25 unidades de galleta, sin contratar operarios ni aumentar maquinaria.
- Si se coloca una tapa hermética en la mezcladora se logrará aumentar el calor en esta máquina, facilitando la disolución de los ingredientes.

- Para empacar las galletas se recomienda utilizar envoltorios impermeables, y esperar a que el producto esté completamente frío porque al empacarlas calientes, el vapor se condensa en el interior de las bolsas, humedece las galletas e induce el crecimiento de mohos. El empaque también impide la contaminación con suciedad, y otros elementos nocivos del ambiente.
- Se recomienda además almacenar el producto en un lugar seco, fresco y aislado de la luz solar, porque ésta acelera la rancidez del producto. El empaque debe ser impermeable, resistentes a la grasa y de preferencia opaco.
- Con la implementación de la banda transportadora se disminuye el esfuerzo y la fatiga ya que minimiza la distancia, el movimiento y por ende el tiempo utilizado por el operador en el puesto de trabajo. Se resume en los siguientes cuadros.

METODO ACTUAL

RESUMEN DE EFICIENCIA ANTES DE INSTALACIÓN DE BANDA						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	2.448h	90%	0.2720h	10%	2.72h	100%
Operario 2	1.14 h	65%	1.58h	35%	2.72h	100%
Máquina	1.49h	54.8%	1.23h	45.2%	2.72h	100%








METODO PROPUESTO BANDA TRANSPORTADORA

RESUMEN						
	Funcionando		parado		Total	
	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje	tiempo	Porcentaje
Operario 1	1.90h	70%	0.79h	30%	2.72h	100%
Operario 2	1.35h	50%	1.35h	50%	2.72h	100%
Máquina	2.43h	90%	0.29	10%	2.72h	100%








Se consigue un mejor aprovechamiento del rendimiento de la máquina y en forma paralela la disminución aunque no en su totalidad de los tiempos muertos de la máquina.

- El siguiente cuadro indica el tiempo disminuido mediante la aplicación del nuevo método, con la reducción de distancias y movimientos innecesarios así como las mejoras técnicas antes mencionadas.

Galletas

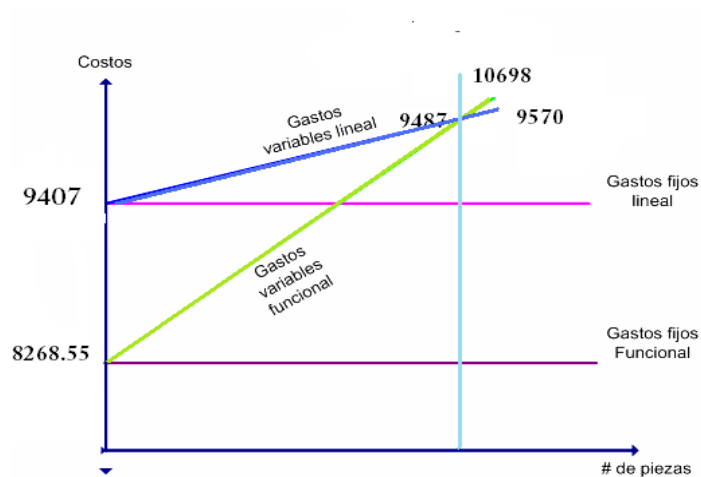
DETALLE	ACTUAL			PROPUESTO		
	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	52	9925.72 S=165.42		41	7611.008=126.85	
	3	72 S = 1 MIN 12 S		4	200=3.33 MIN	
	17	819.0718=13.65 MIN	29.46	10	525.599= 8.75 MIN	14.59
	3	180 S = 3 MIN		1		
	1	1500 S = 25 MIN		2	250S=4.18 MIN	
	0	0		0	0	
	5	24.72 S=0.41 MIN	5.82	0	0	0
TOTAL	81	205.592 = 3 H 42 MIN	35.28	58	2H 38 MIN	14.59

Caramelo

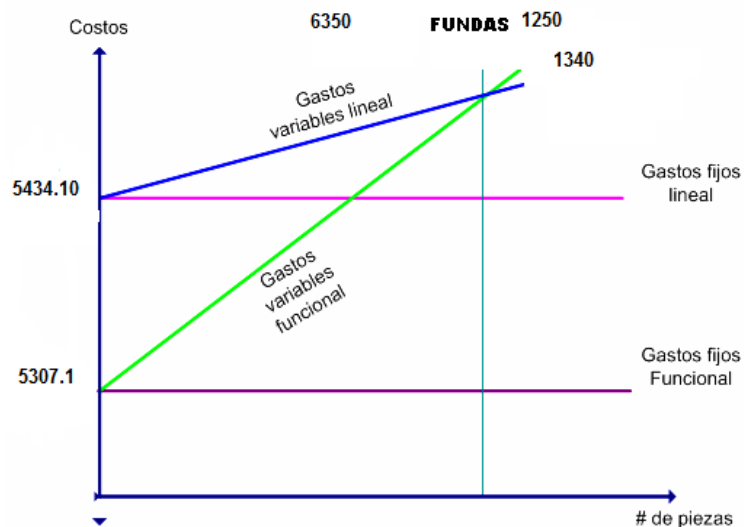
DETALLE	ACTUAL			PROPUESTO		
	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	23	600 S = 100 MIN		22	4770 S = 79,5	
	0	72 S = 1 MIN 12 S		0		
	9	3000 S = 50 MIN	79	6	480=6 MIN	6,5
	1	180 S = 3 MIN		1	120 S = 2 MIN	
	1	1500 S = 25 MIN		1	1800 S = 30 MIN	
	0	0		0	0	
	0	0		0	0	0
TOTAL	33	153 MIN = 2H 33 MIN	79	30	119,5 MIN = 2 H	6,5

- Con la adaptación del operador al puesto de trabajo, se obtuvo un mayor rendimiento, mejorando la ergonomía de la estación de trabajo, y sus herramientas mediante un análisis minucioso de ésta.
- En el análisis del punto de equilibrio tanto por el método analítico y gráfico de los dos productos en estudio estimando los costos de producción fijos y variables para cada tipo de distribución se obtuvieron los siguientes resultados .

Punto de Equilibrio actual galleta fenix.



En la línea del caramelo el punto de equilibrio actual es en 6350 fundas



Para encontrar el punto de equilibrio se tomó una producción de 17971 fundas grandes de galleta de 25 unidades cada una y 6300 fundas de caramelo. Con el análisis económico realizado en estis puntos, se puede determinar que la distribución lineal es la ideal para este tipo de producción.

- Se logró notablemente un aumento de productividad

Productividad	Actual	Propuesto	diferencia
Galleta	17971 fundas	20217 fundas	2246 fundas
Caramelo	6300 fundas	6350 fundas	50fundas

- Los puestos de trabajo están ubicados de forma secuencial de acuerdo al proceso productivo pero no están basados en ningún tipo de estudio por lo que se desperdicia mucho espacio generando amplias distancias de transporte de material y más demoras en el tiempo de producción se baso en el cálculo de áreas de trabajo para realizar para realizar una redistribución de la planta como podemos ver en la siguiente tabla :

GALLETA ACTUAL

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582,8816
Cuarto de producción	194,02
área utilizada	105.18
área disponible	88.84

GALLETA PROPUESTO

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582,8816
Cuarto de producción	194,02
área utilizada	71,08
área disponible	194,84

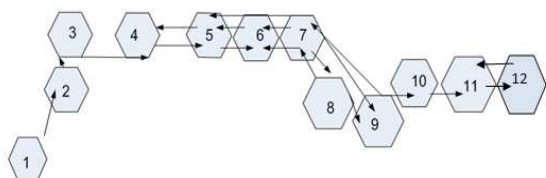
CAMELO ACTUAL

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582.88
Cuarto de producción	194.02
Área utilizada	8.28
Área disponible	185.74

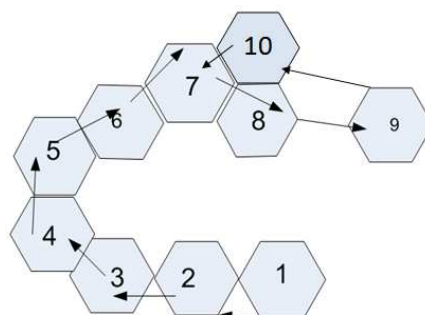
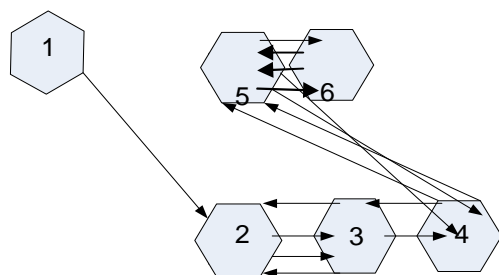
CAMELO PROPUESTO

Áreas totales	Superficie (m2)
Planta general	582.88
Cuarto de producción	197.02
Área utilizada	9.13
Área disponible	187.89

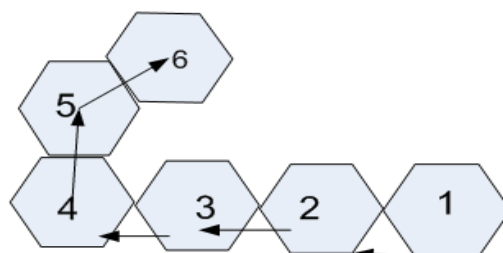
Mediante las relaciones de proximidad se obtuvo el siguiente Chitefol:

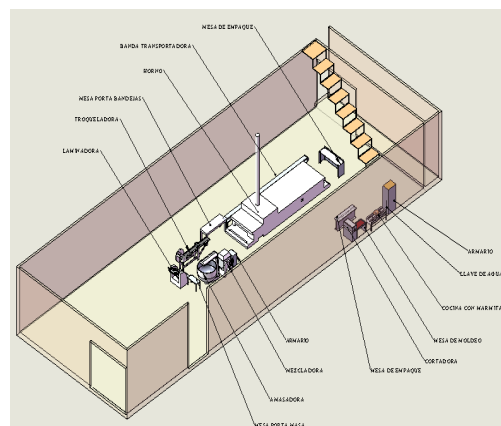
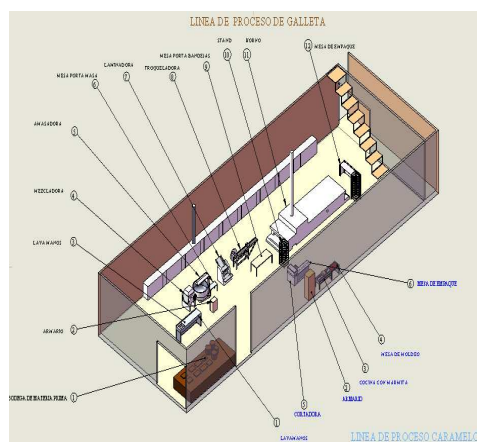
GALLETA
ACTUAL

PROPUESTO

CAMELO
ACTUAL

PROPUESTO





Al analizar los costos de producción se obtuvieron los siguientes resultados:

GALLETA ACTUAL

COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	6027,60
SALARIOS	1.124,79
TOTAL	7.152,39
COSTOS INDIRECTOS	
MATERIALES INDIRECTOS	4671,00
SUELDOS	1.337,09
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	110,25
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	18
TOTAL	6136,34
GASTOS DE DISTRIBUCION	
SUELDOS VENTAS	1.077,99
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	3.159,09
SERVICIOS BASICOS	1164,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	6,45
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667
PUBLICIDAD	0
	5.677,72
COSTO DE PRODUCCION	13.288,73
GASTOS DE DISTRIBUCION	5.677,72
COSTO DE HACER Y VENDER	18.966,45
UTILIDAD 20%	3793,29
COSTO DE HACER Y VENDER +UTILIDAD	22.759,74
PRECIO UNITARIO	1,27

PROPUESTO

COSTOS DIRECTOS	
MATERIA PRIMA	6003,50
SALARIOS	899,83
TOTAL	6.903,33
COSTOS INDIRECTOS	
MATERIALES INDIRECTOS	5003,10
SUELDOS	1.337,09
MEJORAS PROPUESTAS	29,38
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	110,25
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	18
TOTAL	6497,81
GASTOS DE DISTRIBUCION	
SUELDOS VENTAS	1.077,99
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	3.159,09
SERVICIOS BASICOS	834,00
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	6,45
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667
PUBLICIDAD	0
	5.347,72
COSTO DE PRODUCCION	13.401,14
GASTOS DE DISTRIBUCION	5.347,72
COSTO DE HACER Y VENDER	18.748,87
UTILIDAD 20%	3749,77
COSTO DE HACER Y VENDER +UTILIDAD	22.498,64
PRECIO UNITARIO	1,11

CARAMELO**ACTUAL**

COSTOS DIRECTOS		
MATERIA PRIMA	1281,00	
SALARIOS	1.574,70	
TOTAL	2.855,70	
COSTOS INDIRECTOS		
MATERIALES INDIRECTOS	59,62	
SUELDOS	309,16	
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	2,63	
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUTO	9	
TOTAL	380,40	
GASTOS DE DISTRIBUCION		
SUELDOS VENTAS	674,87	
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	2.182,93	
SERVICIOS BASICOS	143,00	
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	3,88	
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52	
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667	
PUBLICIDAD	0	
	3.274,87	
COSTO DE PRODUCCION		
	3.236,11	
GASTOS DE DISTRIBUCION	3.274,87	
COSTO DE HACER Y VENDER	6.510,98	
UTILIDAD 20%	1302,20	
COSTO DE HACER Y VENDER +UTLID	7.813,18	
PRECIO UNITARIO	1,24	

PROPUESTO

COSTOS DIRECTOS		
MATERIA PRIMA	1281,00	
SALARIOS	1.124,79	
TOTAL	2.405,79	
COSTOS INDIRECTOS		
MATERIALES INDIRECTOS	65,18	
SUELDOS	309,16	
MEJORAS	60,00	
DEPRECIACION DE MAQUINARIA	2,63	
DEPRECIACION EQUIPO DE COMPUT	9	
TOTAL	445,96	
GASTOS DE DISTRIBUCION		
SUELDOS VENTAS	674,87	
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	2.296,02	
SERVICIOS BASICOS	103,00	
DEPRECIACION MUEBLES Y ENSERES	3,88	
DEPRECIACION DE EDIFICIO	43,52	
DEPRECIACION VEHICULOS	226,6666667	
PUBLICIDAD	0	
	3.347,96	
COSTO DE PRODUCCION		
	2.851,75	
GASTOS DE DISTRIBUCION	3.347,96	
COSTO DE HACER Y VENDER	6.199,71	
UTILIDAD 20%		
	1239,94	
COSTO DE HACER Y VENDER +UTLID	7.439,65	
PRECIO UNITARIO	1,18	

Se redujeron los costos de producción debido a una mayor optimización de la mano de obra y mayor rendimiento de maquinaria, haciéndole al producto más competitivo, porque se puede reutilizar materiales y partes de máquinas dadas de baja, lo cual no significa un costo adicional porque la empresa cuenta con el departamento mecánico a cargo de estas actividades.

	Costo de Producción actual	Costo de producción propuesto	Precio unitario actual	Precio unitario propuesto	Utilidad actual	Utilidad propuesta
galleta	13401.14	13288	1.27	1.11	3793.2	5310.5
unidades	17971	20214.96				
caramelo	3236.11	2851.75	1.24	1.18	1302.20	2239.94
unidades	6300	6350				

7.2 Recomendaciones.

- Implementar el nuevo sistema de operaciones para mejorar la productividad en el porcentaje estimado en el estudio.
- Capacitar al personal administrativo y operativo sobre la aplicación de este nuevo método socializando los beneficios del mismo.
- Permitir una rotación periódica de los operarios.
- Aplicar las normas BPM para lograr un mejor ambiente y entorno laboral.
- Optar por un plan de mejoramiento continuo tomando en cuenta los criterios y sugerencias del personal involucrado.

BIBLIOGRAFIA

ROSALES, Robert.// Manual del Ingeniero de Planta Tomo I. // 2da.ed.//Madrid: Mc Graw Hill, 2000.

KRICK, Edgard V.//Ingeniería de Métodos.//2da.ed.//México: Limusa, 2002.

FRANKLIN, Enrique.// Organización de Empresas ./3ra.ed.//México: Mc Graw Hill, 2001.

GALVEZ, Gerardo.// Contabilidad de Gestión Presupuestaria y de Costos.//4ta.ed.//Barcelona: Océano, 2005.

FUERTES, Víctor M.//Ingeniería de Plantas.//Ecuador: 2006.

LINKOGRAFIA**CÁLCULO DE COSTOS**

[www. Clase_ virtual.com](http://www.Clas_virtual.com)

2009-05-12